NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 6 | Nr. 4 | Seite 49-64, Ludwigsburg, April 1954

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt — **Braunschweig**, Messeweg 11—12.



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

6. Jahrgang | April 1954 | Nummer 4

Inhalt: Besondere Anerkennung für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (E. Lb.) — Einweihung eines neuen Dienstgebäudes der BBA Braunschweig — Der Einfluß der Spritztropfengröße auf den Erfolg einer Schädlingsbekämpfung (Küthe) — Die Verteilung und Regenbeständigkeit von Spritz- und Sprühbelägen im Kartoffelbestand (Goossen u. Eue) — Zwei sterilisierbare Zuchtgefäße für insektenpathologische Untersuchungen (Langenbuch) — Die Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzsuspensionen (Zeumer) — Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen — Bestellung von Merkblättern — Zur Frage der Wirkung wuchsstoffhaltiger Unkrautbekämpfungsmittel auf *Trifolium pratense* L. und *Trifolium repens* L. (Kersting) — Literatur — Personalnachrichten — Stellenausschreibung — Mitteilungen der Vereinigung deutscher Pflanzenärzte e. V. — Neues Merkblatt.

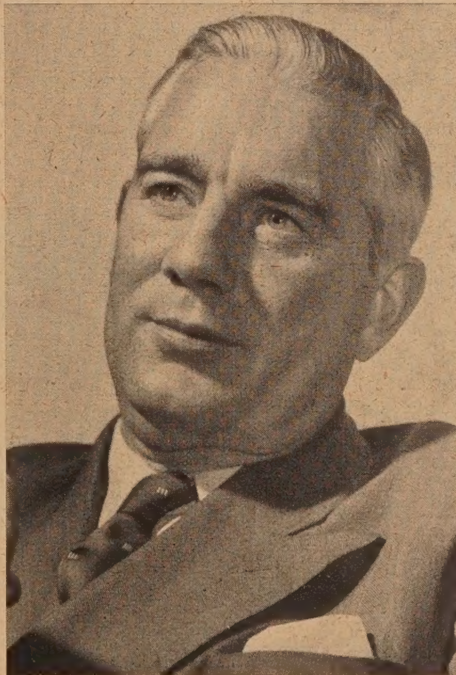
Besondere Anerkennung für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Ein Rückblick auf 15 Jahre

Der Leiter des Referates „Pflanzenschutz" beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Oberregierungsrat Dr. Heinz Drees, ist zum Ministerialrat ernannt worden. Damit ist dem gesamten Deutschen Pflanzenschutzdienst eine Anerkennung, besonders für die Aufbauleistungen der Nachkriegsjahre, die mit dem Namen des Ernannten eng verbunden sind, zuteil geworden.

Dr. Drees hat sein Fachgebiet in seiner praktisch-wirtschaftlichen Bedeutung von Grund auf kennengelernt, und es ist kein Zufall, daß er während seiner Tätigkeit als Referatsleiter den vordringlichen und in die Praxis wirkenden organisatorischen Fragen seine besondere Aufmerksamkeit widmete. Als Angehöriger des ehemaligen Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes (KAD) hat er später beim Pflanzenschutzamt Münster Einblick in die Fülle und Vielgestalt der pflanzenschutzlichen Aufgaben nehmen können. Dank seiner besonderen organisatorischen Fähigkeiten hat er in einer Zeit schlechtester Voraussetzungen Aufgaben auf Bundesebene bewältigt, deren Lösung nur unter Berücksichtigung der damaligen vielseitigen Schwierigkeiten richtig bewertet werden kann.

Im Zuge der Neuordnung der pflanzenschutzlichen Belange nach Kriegsende hat ihn sein Weg als Referatsleiter über das Zentralamt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (der britischen Besatzungszone, 1946) in Hamburg und den Ernährungs- und Landwirtschaftsrat (der US- und britischen Zone, 1947) in Stuttgart zur Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Vereinigten Wirtschaftsgebietes nach Frankfurt a. M. (1947) geführt. Wer sich erinnert, mit welchen Schwierigkeiten der deutsche Pflanzenschutz in diesen Jahren zu kämpfen hatte, wird die dennoch erzielten Erfolge zu würdigen wissen. Mit der Schaffung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1950 erfolgte die erneute Berufung als Referatsleiter.



Ministerialrat Dr. Heinz Drees
(Phot. Renate Braun)

In jene Zeit der Neuordnung fallen z. B. die von Dr. Drees in die Wege geleitete Zusammenfassung der Institute der heutigen Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft unter der Initiative ihres ersten Präsidenten Prof. Dr. Gassner sowie die Neufassung des Gesetzes zum Schutze der Kulturpflanzen (1949). Wenn dieses unter besonderen politischen Schwierigkeiten beim damaligen Wirtschaftsrat erwirkte Gesetz auch der Überprüfung bedarf, so wurden mit ihm damals doch erst die Grundlagen für die Neuorganisation und den weiteren Ausbau des westdeutschen Pflanzenschutzes geschaffen.

Nach 1945 hat Dr. Drees als einer der ersten deutschen Pflanzenärzte die Bedeutung einer über die politischen Grenzen hinausreichenden, großräumigen pflanzenschutzlichen Organisation für den Erfolg einheitlichen Vorgehens erkannt. Mit der Bildung der Internationalen Kommission zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (CILD, 1947) wurden die Voraussetzungen für die Einbeziehung der Bundesrepublik in diese internationale Zusammenarbeit geschaffen, an der Westdeutschland erstmalig bereits 1948, anläßlich der Konferenz in Den Haag, durch ihn selbst beteiligt war. Zwei Jahre später (1950) nahm Dr. Drees die deutschen Belange bei der Vorbereitungskonferenz zur Neuschaffung der Internationalen Pflanzenschutzkonvention in Den Haag im Rahmen der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) wahr. Unmittelbare

internationale Anerkennung wurde dem Deutschen Pflanzenschutzdienst durch die Wahl von Dr. Drees in das Exekutiv-Komitee der Europäischen Pflanzenschutz-Organisation (EPPO) zuteil, die in Erweiterung der oben genannten CILD ins Leben gerufen wurde und der im April 1951 19 europäische Staaten beitraten. Es besteht kein Zweifel, daß die bisherige Mitarbeit des deutschen Pflanzenschutzes in der EPPO und der Internationalen Pflanzenschutzkonvention (der bisher über 40 Staaten beigetreten sind) die Ausrichtung auf die großen, vordringlichen Aufgaben ermöglicht hat.

Für die Wahrnehmung der Berufsinteressen des deutschen Pflanzenarztes ist es schließlich von Bedeutung, daß Dr. Drees auch in der Internationalen Vereinigung der Diplom-Landwirte (Confédération des Ingénieurs et Techniciens Agricoles = CITA) tätig geworden ist, und zwar innerhalb der auf dem Gebiet der Phytomedizin gegründeten Sektion „Centre International des Antiparasitaires". Anläßlich der im Oktober 1953 in Neapel abgehaltenen CITA-Tagung wurde er zum Vizepräsidenten der genannten Sektion gewählt.

Der Rückblick auf eine über 15jährige intensive pflanzenschutzliche Arbeit soll nicht abgeschlossen werden, ohne die seit 1951 währende Dozententätigkeit am Zoologischen Institut der Universität Köln über angewandte Zoologie (vom Gesichtspunkt des Pflanzenschutzes) zu erwähnen, die im Hinblick auf die Ausbildung junger Pflanzenärzte Dr. Drees auch die Möglichkeit bietet, auf die Schaffung einer geeigneten Ausbildungsordnung hinzuwirken. Zahlreiche wertvolle Anregungen für die erfolgreiche Arbeit des Pflanzenschutzes sind schließlich von seiner publizistischen Tätigkeit ausgegangen, von der u. a. die Herausgabe der 1949 geschaffenen Monatsschrift „Gesunde Pflanzen" und des „Kleinen Pflanzenschutz-Lexikons" genannt werden soll.

Wenn im Rahmen dieses Rückblicks einmal von der Gepflogenheit der Leistungswürdigung im späten Alter abgewichen worden ist, so mag das dem verständlich sein, der um die zurückliegende Arbeit des Gewürdigten und seine Verdienste um die Förderung des Pflanzenschutzes im Bundesgebiet der Nachkriegsjahre weiß. Der aufrichtigen Glückwünsche des Deutschen Pflanzenschutzdienstes für seine künftigen Aufgaben darf Ministerialrat Dr. Drees deshalb sicher sein. -E. Lb.

Einweihung eines neuen Dienstgebäudes der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig

Am 23. Februar 1954 fand in Braunschweig die Einweihungsfeier für das neu errichtete Dienstgebäude der künftigen Abteilung für pflanzliche Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft statt. Der Präsident dieser Anstalt, Professor Dr. H. Richter, konnte aus diesem Anlaß eine große Zahl geladener Gäste, darunter die Delegierten verschiedener Ministerien und Landesbehörden, die Vertreter der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes an den deutschen Hochschulen, die Leiter der Pflanzenschutzämter und die Vertreter der Pflanzenzüchtung begrüßen. In seiner Ansprache dankte er zunächst allen, die sich für die Errichtung des Baues eingesetzt haben, und schilderte dann in großen Zügen die Entwicklung der pflanzlichen Virusforschung in Deutschland. Er wies darauf hin, daß die in dem Neubau untergebrachte Abteilung für pflanzliche Virusforschung keine Neugründung, sondern das Ergebnis einer durchaus organischen Entwicklung im Rahmen der ehemaligen Biologischen Reichsanstalt darstellt. Seit Bestehen der Anstalt haben Arbeiten über die Pathologie der Kartoffel eine besondere Rolle gespielt, in deren Verlauf man alsbald auch auf das ursprünglich unerklärliche Phänomen des sogenannten Abbaues stieß. Die Meinungen über die Ursachen dieser Erscheinung gingen zwar anfänglich weit auseinander, mündeten schließlich aber in jenen Weg ein, der zu der heutigen Virusforschung auf diesem Spezialgebiet führte, und so haben denn letzten Endes die Forschungen über pflanzenpathogene Viren in Deutschland ihren Ursprung in den in der Biologischen Reichsanstalt durchgeführten Untersuchungen zum Problem des Kartoffelabbaues. Bereits im Jahre 1923 hielt der jetzige Leiter des Instituts für landwirtschaftliche Virusforschung, Oberregierungsrat Dr. E. Köhler, einen Vortrag über botanische Virusfragen. Aber erst im Jahre 1932 erhielt Dr. Köhler einen offiziellen Auftrag für Arbeiten über pflanzliche Viren. In der Folgezeit nahm die Entwicklung auf dem neu erschlossenen Arbeitsgebiete aber dann einen so raschen Verlauf, daß man sich bereits in den Jahren 1937/38 mit sehr weitreichenden Ausbau- und Neubauplänen befaßte, die weit über das hinausgingen, was jetzt in Braunschweig geschaffen wurde. Inzwischen war nämlich noch ein neues Arbeitsgebiet, die Virusserologie, hinzugekommen, die zunächst, obwohl eine selbständige Arbeitsrichtung, mit der botanischen Bakteriologie unter der Leitung von Oberregierungsrat Dr. Stapp organisatorisch gekoppelt wurde. Es ist das Verdienst des Bakteriologen Stapp, dieses neue Arbeitsgebiet in Deutschland aufgegriffen zu haben. Nunmehr wurde es von der Bakteriologie getrennt und im Neubau untergebracht, der somit die Arbeitsräume für landwirtschaftliche Virusforschung und für Virusserologie beherbergt. Als dritter Zweig der pflanzlichen Virusforschung wird innerhalb der Biologischen Bundesanstalt noch die gärtnerische Virusforschung gepflegt. Sie hat ihren Standort in Berlin, das, vor allem hinsichtlich der Unterglaskulturen, eines der größten deutschen Gartenbauzentren darstellt. Zum Schluß seiner Ausführungen wies Präsident Professor Dr. Richter noch darauf hin, daß nach eingehenden Beratungen der zuständigen Stellen die pflanzliche Virusforschung in Braunschweig weiter auf- und ausgebaut werden soll. Ministerialrat Dr. Drees übermittelte anschließend die Glückwünsche des Herrn Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Er führte dabei u. a. aus, die Bundesregierung sei der Auffassung, daß zwi-

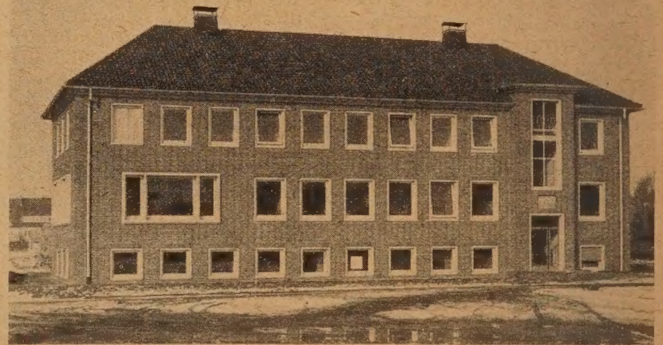


Abb. 1. Dienstgebäude der Abteilung für pflanzliche Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig.

schen Human- und Veterinärmedizin einerseits und dem Pflanzenschutz andererseits sachliche Beziehungen bestehen, und der Kreis dieser Wechselbeziehungen müsse nunmehr allmählich geschlossen werden. Es sei der unermüdlichen Energie und der Arbeit des Präsidenten der Biologischen Bundesanstalt zu verdanken, daß in Braunschweig trotz aller immer wieder aufgetretenen Schwierigkeiten gewisse Voraussetzungen dazu geschaffen werden konnten. Ministerialdirigent Professor Dr. Schulze überbrachte die Grüße und Wünsche des Herrn Niedersächsischen Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Er betonte vor allem die glückliche Lage des Neubaues in unmittelbarer Nachbarschaft des größten deutschen Pflanzkartoffelerzeugungsgebietes. Auf weitere Ansprachen folgten vier wissenschaftliche Vorträge, die im Rahmen der „Mitteilungen aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem" veröffentlicht werden und deshalb an dieser Stelle nur kurz gestreift werden sollen. Oberregierungsrat Dr. Köhler (Braunschweig) sprach über die Viruskrankheiten der Pflanzen sowie über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand ihrer Erforschung. Dr. Uschdraweit (Berlin-Dahlem) berichtete über die Bedeutung der Gartenstauden für die Virusverbreitung. Regierungsrat Dr. Bercks (Braunschweig) gab einen kurzen Überblick über Aufgaben und Ergebnisse der Serologie in der Virusforschung, während Regierungsrat Dr. Bode (Braunschweig) an Hand von Lichtbildern über die Bedeutung des Elektronenmikroskops für die pflanzliche Virusforschung referierte. Nach diesen Vorträgen gab ein Rundgang Gelegenheit zu eingehender Besichtigung der neugeschaffenen Räume, Einrichtungen und Gewächshäuser. Das Kellergeschoß des Gebäudes enthält im wesentlichen das entomologische Laboratorium des Instituts für Virusforschung, zwei z. Z. noch im Ausbau befindliche Kühl- bzw. Klimaräume, einen Zentrifugenraum für die Virusserologie und die Ultrazentrifuge. Das Erdgeschoß steht, mit Ausnahme des Sitzungs- und Kursraumes, ganz der landwirtschaftlichen Virusforschung zur Verfügung, während im Obergeschoß die Virusserologie und das Elektronenmikroskop untergebracht sind. Wenn somit das Gebäude jetzt schon bis auf den letzten Platz beansprucht wird, so bringt es dennoch für die in ihm untergebrachten Institute erheblich verbesserte Arbeitsbedingungen. Damit kann nunmehr endlich eine Reihe bislang immer wieder zurückgestellter Aufgaben in Angriff genommen werden, die vor allem wegen ihrer praktischen Bedeutung von großer Wichtigkeit sind.

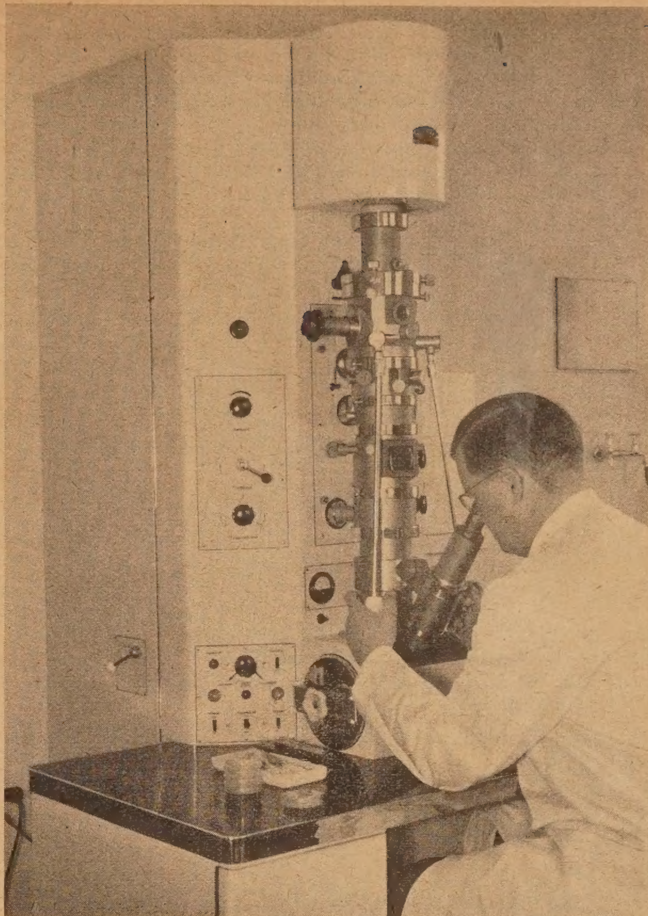


Abb. 2. Elektronenmikroskop im neuen Dienstgebäude

Der Einfluß der Spritztropfengröße auf den Erfolg einer Schädlingsbekämpfung

Von Karlheinz Küthe

(Aus dem Institut für Kartoffelkäferforschung und -bekämpfung der Biologischen Bundesanstalt, Darmstadt)

Mit der Herabsetzung der Spritzbrühmenge von 800 und mehr Litern auf 100 und weniger Liter je Hektar sind verschiedene Fragen aufgetaucht, die bis heute noch keine voll befriedigende Antwort gefunden haben. Im folgenden soll versucht werden, einige von ihnen aufzuzeigen und zu klären.

Die Herabsetzung der Spritzbrühmenge je Hektar geschah zunächst unter Beibehaltung der ursprünglichen Konzentration. Dies war ohne wesentliche Beeinträchtigung des Erfolges bis auf etwa 600 l möglich. Bei weiterer Verminderung der Spritzbrühmenge auf 400 l und darunter stellte sich heraus, daß zur Erhaltung der vollen Wirkung auf den Schädling eine Erhöhung der Konzentration nötig wurde; mit anderen Worten, daß nicht die Spritzbrühmenge, sondern die ausgebrachte Wirkstoffmenge für den Bekämpfungserfolg maßgebend ist. Geht man diesem Gedankengang weiter nach, so kommt man zu dem Schluß, daß die Wassermenge weitgehend herabgesetzt werden kann, wenn man die Wirkstoffmenge beibehält. Dies hat sich bei den Insektiziden im wesentlichen bestätigt. Hier kann die Spritzbrühe bei Erhaltung der vollen Wirksamkeit auf unter 100 l/ha vermindert werden.

Dies zeigt beispielsweise nachfolgende Tabelle.

Insektizide Wirkung geringer Spritzbrühmengen auf Kartoffelkäfer
(Versuch vom 26. 8. 1951)

1 und 2 = DDT-50 }
3 und 4 = Hexa-DDT-50 } amtlich anerkannt mit 0,2 %

K = Käfer
L = Larven
} Die Zahlen geben den Prozentsatz der toten bzw. ( ) geschädigten Versuchstiere, ausgewertet nach jeweils 6 Tagen, an.

Angewandte Mittelmenge durchschnittlich 2 kg/ha.

Lfd. Nr.	Mittelmenge kg/ha	Wassermenge l/ha	Krautproben: Bekämpfungstag K	Bekämpfungstag L	nach 2 Tagen K	nach 2 Tagen L	nach 6 Tagen K	nach 6 Tagen L
1	2,0—2,4	100—120	96 (3)	100	76 (6)	86 (13)	20 (10)	40 (35)
2	1,8—2,0	50— 60	90 (3)	100	56 (13)	86 (10)	20	25 (70)
3	2,0—2,4	100—120	80 (3)	100	65	90 (10)	70 (10)	70 (15)
4	1,8—2,0	50— 60	76 (10)	100	66 (3)	83 (6)	10 (10)	65 (10)

Die Versuche wurden unter Feldbedingungen durchgeführt und Krautproben am Bekämpfungstage, 2 Tage und 6 Tage später frisch vom Feld entnommen und mit unbehandelten Tieren in dreifacher Wiederholung im Gewächshaus besetzt. Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß unabhängig von der Wassermenge (100—120 l/ha oder 50—60 l/ha) eine gleichwertige insektizide Wirkung eingetreten ist. Auch bei anderen Versuchen mit 30 l/ha konnten unter Beibehaltung derselben Mittelmenge des öfteren noch volle Erfolge erzielt werden.

Voraussetzung hierzu ist, daß durch Änderung der Düse bzw. des Gerätes die Tropfengröße so verkleinert wird, daß mit diesen Tropfen dieselbe bzw. eine noch ausgedehntere Oberfläche bedeckt werden kann, als dies mit größeren Tropfen und größerer Wassermenge möglich ist. Die Einsparung an Wasser wird begrenzt einerseits durch die jeweilige Aufschwemmbarkeit und Schwebefähigkeit der Bekämpfungsmittel, andererseits durch die größere Windabhängigkeit der feinen Tropfen.

Das eben Ausgeführte trifft nach den heutigen Erfahrungen im wesentlichen auch für die Unkrautbekämpfung mit Wuchsstoffen zu. So wird von Johannes angegeben, daß die Wirkung der 200-l-Brühe, ausgebracht mit einem WSW-Gerät, im allgemeinen bei gleicher Wirkstoffmenge sogar besser ist als die höherer Spritzbrühmengen. — Nach meinen eigenen Versuchen ist sogar mit 100 l/ha und weniger noch ein voller Erfolg erzielbar.

Umgekehrt liegen nach Berichten von Johannes und anderen Autoren die Verhältnisse bei der Unkrautbekämpfung mit DNC-Mitteln. Hier war trotz gleicher Bekämpfungsmittelmenge je Hektar die Wirkung des WSW-Gerätes mit 200 l/ha schlechter als die anderer Geräte mit 400 oder 600 l/ha. Dagegen war die Wirkung von 200 l, ausgebracht mit einem Mausergerät, wieder besser als mit anderen Düsen bei 400 l/ha.

Sowohl im Weinbau als auch im Obstbau treten leicht Verbrennungen durch Kupferkalkbrühen auf. Man hielt es daher zunächst für gefährlich, die Konzentration solcher Brühen zu erhöhen, da hierdurch nach allgemeiner Auffassung die Verbrennungsgefahr bei allen Kulturen vergrößert werden müßte. Trotzdem ließen sich bei feiner Verspritzung der z. T. mehrfach konzentrierteren Spritzbrühe, wie sie im besonderen bei dem WSW-Gerät oder dem Molekulator angewandt wird, keine Verbrennungen auf den Blättern feststellen.

Wie sich die geschilderten, zunächst scheinbar sich widersprechenden Tatsachen erklären lassen, soll im folgenden ausgeführt werden:

Bei alten Geräten mit einer Ausbringmenge von etwa 1000 l/ha treten Tropfendurchmesser von 1 mm (= 1000 μ) und größer auf. Soll die Wassermenge herabgesetzt werden, so muß, damit die gleiche Flächenwirksamkeit beibehalten wird, die Tropfengröße vermindert werden. Dadurch werden beim Ausbringen von unter 100 l/ha, beispielsweise 30 l/ha, die Tropfen teilweise bis zur Größenordnung von Nebeltröpfchen verkleinert. Bei Herabsetzung des Tropfendurchmessers von 1000 auf 100 μ wird die Tropfenzahl 1000mal größer. Die tatsächlich bedeckte Fläche ist jedoch mit 1000 μ großen Tropfen und 1000 l Spritzbrühe dieselbe wie die mit 100 μ Tropfen und 100 l Spritzbrühe, nämlich in beiden Fällen nur rund 1500 qm. Bei gleichem Wirkstoffgehalt der beiden Spritzbrühen gelangt dabei auch dieselbe Wirkstoffmenge auf die einzelne von der Spritzbrühe bedeckte Flächeneinheit.

Zum gleichen Ergebnis gelangt man, wenn man von dem einzelnen Spritztropfen ausgeht:

1 Tropfen von 1000 μ Durchmesser aus 1000 l Spritzbrühe mit 1000 g Wirkstoff enthält $5{,}2 \times 10^{-4}$ mg Wirkstoff.

1 Tropfen von 100 μ Durchmesser aus 100 l Spritzbrühe mit 1000 g Wirkstoff enthält $5{,}2 \times 10^{-6}$ mg Wirkstoff.

Von einem 1000 μ-Tropfen wird eine Fläche von $7{,}8 \times 10^{-1}$ qmm bedeckt.

Von einem 100 μ-Tropfen wird eine Fläche von $7{,}8 \times 10^{-3}$ qmm bedeckt.

Hierbei ist die Äquatorialfläche der als Kugel gedachten einzelnen Tropfen zugrunde gelegt. Dies braucht zwar nicht die beim Spritzen zu beobachtende tatsächliche Flächengröße zu sein, weil die Tropfen sich auf dem Blatt nicht nur als Halbkugeln, sondern in verschiedener Gestalt absetzen. Die Relationen zwischen den verschiedenen Tropfenformen und Tropfengrößen bleiben aber ungefähr bestehen. Auch bei den übrigen Berechnungen handelt es sich nicht um absolute, sondern um relative Werte.

Auf 10^{-3} (= 0,001) qmm bedeckter Fläche kommt also in beiden Fällen dieselbe Wirkstoffmenge von $6{,}7 \times 10^{-7}$ mg (= 0,00000067 mg).

Obwohl die Konzentration der 100-l/ha-Brühe die zehnfache der 1000-l/ha-Brühe ist, können demnach Blattverbrennungen nicht auftreten, da durch die feinere Verteilung die auf die Blattflächeneinheit (10^{-3} qmm) gelangende Wirkstoffmenge dieselbe ist.

Nimmt man dagegen an, daß bei Einsatz einer bestimmten Spritzbrühmenge, z. B. 100 l/ha, mit 1000 g Wirkstoffgehalt Tropfen von 100 μ und 200 μ Größe auftreten, dann enthält ein Tropfen von 200 μ Durchmesser die 8fache Menge an Wirkstoff gegenüber einem solchen von 100 μ Durchmesser. Die Äquatorialfläche des größeren Tropfens ist jedoch nur 4mal so groß wie die des 100 μ-Tropfens, es gelangt somit auf 10^{-3} qmm die doppelte Wirkstoffmenge, im angeführten Beispiel also $13{,}4 \times 10^{-7}$ mg.

Nach diesen theoretischen Betrachtungen klären sich die in der Praxis gemachten Erfahrungen, daß nämlich bei manchen Bekämpfungsverfahren die geringere Wassermenge besser, in anderen Fällen dagegen schlechter wirkt als größere Spritzbrühmengen, zwanglos auf.

Insektizide: Bei der Bekämpfung von Insekten kommt es darauf an, daß diese entweder mit einer bestimmten Wirkstoffmenge in Kontakt kommen oder die letale Dosis in einer begrenzten Zeit als Fraßgift aufnehmen. Geht man von derselben Spritzbrühmenge aus, so liegen die kleinen Tröpfchen im allgemeinen dichter als die größeren. Bewegt sich ein Insekt über eine begiftete Blattoberfläche, oder wird es von einem Spritzstrahl getroffen, so kommt es entweder mit einer größeren Anzahl kleiner oder mit wenigen großen Tropfen in Berührung. Sofern es sich nicht um Extreme handelt, besteht ohne weiteres die Wahrscheinlichkeit, daß in beiden Fällen dieselbe Wirkstoffmenge auf das Tier einwirkt.

Bei Fraßgiften muß das Insekt eine bestimmte Wirkstoffmenge aufnehmen. Der Kartoffelkäfer z. B. benötigt nach Langenbuch etwa 4×10^{-4} mg Lindan (= Gamma-HCH) zur sicheren Abtötung. Nach mündlicher Mitteilung desselben Autors nimmt ein gesunder Käfer bei einer Mahlzeit im allgemeinen etwa 100—200 qmm unbehandelte Blattfläche auf. Tiere, die stark vergiftetes Futter erhalten, fressen meist weniger, nämlich unter 100 qmm. Dies bedeutet, daß 100 qmm Blattfläche mit mindestens 4×10^{-4} mg Lindan bedeckt sein müssen, damit eine sichere Abtötung der Käfer durch Fraßwirkung gewährleistet ist.

Bei diesen Angaben sind noch die Kontakt- und Gaswirkung zu berücksichtigen, die jedoch in stärkerem Maße temperaturbedingt sind. Werden z. B. von einem Präparat gemäß seiner Anerkennung 70 g Wirkstoff auf 1 Hektar gebracht, so bedeutet dies 7×10^{-4} mg Wirkstoff auf 100 qmm. Dabei ist es zunächst gleichgültig, ob dieser in 100 μ oder 500 μ oder 1000 μ großen Tropfen auf das Blatt gelangt. Von letzteren treffen

beim Ausspritzen von 100 l/ha nur noch 1,9 Tropfen auf 100 qmm, wobei 1,5% dieser Fläche bedeckt werden. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit der gleichmäßigen Begiftung allerdings stark herabgesetzt. Auf dieselbe Fläche treffen jedoch 1900 Tropfen von 100 μ Größe. Sie belegen ein 10mal größeres Areal, nämlich 15% der angenommenen Fläche, wodurch die Sicherheit des Bekämpfungserfolges wesentlich erhöht wird. Entsprechend wirken auch noch 238 Tropfen von 200 μ Größe, ebenfalls bezogen auf 100 l/ha (über die Grundlagen der Berechnung s. S. 52). Bei der bisher durchgeführten Betrachtung wurde angenommen, daß die Blattfläche der Hektarfläche entspricht. Bei älteren Kartoffelbeständen ist jedoch die Blattfläche bedeutend größer als die Hektarfläche. In diesem Falle kann die Wirkstoffmenge auf 100 qmm unter 4×10^{-4} mg abfallen und damit eine Vergiftung der Kartoffelkäfer in Frage gestellt sein. Diese Gefahr besteht in stärkerem Maße bei einer geringen Anzahl größerer Tropfen als bei einer größeren Anzahl kleinerer Tropfen. Eine weitere Herabsetzung der Wirkstoffmenge kann daher, zumindest bei älteren Kartoffelbeständen, nicht mehr empfohlen werden; lediglich bei jüngeren mit noch kleiner Blattfläche wäre sie theoretisch noch möglich.

Fungizide: Bei der Bekämpfung von Pilzkrankheiten mit Kupfermitteln kommt es im allgemeinen darauf an, daß das Spritzmittel vor der Infektion auf das Blatt gebracht wird, um das Eindringen des Pilzes in das Blatt zu verhindern. Das Spritzmittel kann wiederum entweder in größeren Tropfen und in weiteren Abständen oder in kleineren Tropfen und engeren Abständen auf das Blatt gelangen. Um wirksam werden zu können, muß das Kupfer mit dem Pilz in Berührung kommen. Wird die gleiche Wirkstoffmenge einmal dicht gelagert in kleineren Portionen auf das Blatt gebracht, so wird mit hoher Wahrscheinlichkeit jede an beliebiger Stelle zu liegen kommende Spore mit Kupfer in Berührung geraten. Wird dagegen in weiteren Abständen, allerdings in größeren Portionen, das Fungizid verteilt, so haben die im unvergifteten Raum liegenden Sporen eine wesentlich größere Aussicht, ohne Kontakt mit dem Bekämpfungsmittel mit ihrem Keimschlauch in das Blatt einzudringen.

Die Dauer der Nachwirkung ist bei feiner Verteilung des Kupfermittels jedoch kürzer als bei gröberer Verteilung; denn der jeweils kleinere Kupfervorrat wird schneller zersetzt, da die Oberfläche und damit die mögliche Angriffsfläche für die Atmosphärilien größer ist als bei grober Lagerung. Dies bedeutet, daß mit kleineren Tropfen zwar eine bessere Sofortwirkung, aber kürzere Nachwirkung erzielt wird als mit größeren Tropfen, bei denen die Wirkung auf die Gesamtfläche unter Umständen geringer, an der jeweils begifteten Stelle aber stärker und andauernder ist.

Herbizide: Bei der Bekämpfung von Unkräutern mit Wuchsstoffen soll die Pflanze diese schnell aufnehmen und zu abnormem Wachstum angeregt werden. Bei feiner Verteilung der Spritzbrühe ist die Summe der benetzten Flächen und damit auch die Wahrscheinlichkeit, daß der Wuchsstoff an solche Pflanzengewebe gelangt, welche ihn aufnehmen können, größer als bei grober Verteilung. Andererseits, das muß zugegeben werden, ist die Gefahr für Nachbarkulturen bei kleineren Spritztropfen, infolge leichten Verwehens, größer. Dieser Nachteil läßt sich jedoch durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen, wie z. B. Spritzen bei windstillem Wetter oder Einhalten eines Schutzstreifens am Rande des Feldes, weitgehend vermeiden. Jedenfalls sind, unter Beachtung genannter Vorsichtsmaßnahmen, Schädigungen von Rüben auf Nachbarfeldern bei einer Ausbringmenge von 50 l/ha und dadurch bedingter feinster Verteilung bei den von mir durchgeführten Versuchen zur Bekämpfung von Unkräutern im Getreide nicht eingetreten.

Ganz anders ist hingegen die Wirkungsweise beim Einsatz von Ätzmitteln. Hierbei soll eine Verbrennung des Blattgewebes erfolgen. Sie ist jedoch abhängig von der auf die Blattoberfläche gelangenden Konzentration. Vergleicht man in diesem Falle die Wirkung eines 100 μ mit der eines 200 μ großen Tropfens derselben Brühe, so ist zunächst in beiden Tropfen die gleiche Konzentration vorhanden. Gelangen diese Tropfen jedoch auf das Blatt und verdunstet das Wasser, dann kommt bei dem größeren Tropfen auf die Flächeneinheit die doppelte Menge an Wirkstoff (s. o.), d. h. aber, daß die Verbrennungsmöglichkeit entsprechend größer ist als bei dem halb so großen Tropfen. Damit erklärt sich ohne weiteres die Tatsache, daß bei Geräten mit feineren Tropfen die Ätzmittel nicht so gut zur Wirkung kommen wie bei Geräten mit größeren Tropfen. Die verschiedene Wirkung ist daher in diesem Falle nicht abhängig von der Spritzbrühmenge, sondern allein von der Tropfengröße. Man kann also bei Verwendung von größeren Tropfen auch mit kleineren Spritzbrühmengen eine Unkrautbekämpfung mit Ätzmitteln vornehmen, worauf die von Johannes gebrachten Tatsachen und Spritzbilder hinweisen.

Zusammenfassung

1. Verbrennungsschäden an Kulturpflanzen treten trotz Erhöhung der Konzentration von Spritzbrühen nicht auf, wenn gleichzeitig die Tropfengröße so verkleinert wird, daß die auf die Blattflächeneinheit (z. B. 10^{-3} = 0,001 qmm) gelangende Wirkstoffmenge dieselbe bleibt oder kleiner wird. Damit erklärt sich, warum durch die brühesparenden Geräte mit ihren kleinen Tropfen auch bei empfindlichen Kulturen, wie im Obst- und Weinbau, keine Verbrennungen eintreten.

2. Ein zuverlässiger Bekämpfungserfolg ist im allgemeinen — ausgenommen Ätzmittel — durch feinere Verteilung des Wirkstoffes, also kleine Tropfen, zu erreichen, denn damit wird die Wahrscheinlichkeit der Vergiftung vergrößert.

3. Wird eine Dauerwirkung angestrebt, dann verdienen größere Tropfen den Vorzug, da hierdurch der Wirkstoff in jeweils größeren Portionen abgelagert wird.

Die Zersetzung des Wirkstoffes nimmt in diesem Falle eine längere Zeit in Anspruch als bei feinerer Verteilung.

4. Eine wesentliche Einsparung an Wirkstoff ist durch Herabsetzung der Tropfengröße nicht möglich, da für den Erfolg einer Bekämpfungsmaßnahme in erster Linie die auf die Blattfläche (z. B. 100 qmm) gelangende Wirkstoffmenge maßgebend ist. Als Beispiel wird dies an der Kartoffelkäferbekämpfung im einzelnen ausgeführt.

5. Die beim Spritzen anzustrebende Tropfengröße dürfte bei einer Ausbringmenge von 100—200 l/ha unter Berücksichtigung der Verteilung, der Windabhängigkeit, der Sofort- und Dauerwirkung im allgemeinen bei 200—300 μ Durchmesser liegen, wobei als obere Grenze 400 μ, als untere 100 μ nicht über- bzw. unterschritten werden sollten.

6. Soll dagegen eine Ätzwirkung erzielt werden (Unkrautbekämpfung mit Ätzmitteln), dann müssen größere Tropfen angewandt werden, da hierdurch die auf die Flächeneinheit gelangende Wirkstoffmenge erhöht wird.

7. Eine Herabsetzung der Brühmenge unter 100 l/ha ist unter Berücksichtigung des oben Ausgeführten nicht mehr anzuraten.

8. Für einen möglichst vielseitigen Einsatz der Spritzgeräte ist ihre Einstellmöglichkeit auf verschiedene Tropfengrößen anzustreben.

Literatur

Johannes, H.: Versuche zur Herabsetzung der Spritzbrühmengen. I. Einleitung und Unkrautbekämpfung. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **5.** 1953, 1—8.

Küthe, K.: Kann die Kartoffelkäferbekämpfung weiter verbilligt werden? Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **4.** 1952, 161—166.

Küthe, K.: Kann der Kartoffelkäfer durch Nebelverfahren bekämpft werden? Ebenda **6.** 1954, 63 ff.

Langenbuch, R.: Quantitative Untersuchungen über die Fraßgiftwirkung des Hexachlorcyclohexans und des DDT. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **3.** 1951, 177—185.

Müller, H., Unkrautbekämpfung im Getreidebau. In: „Unkrautbekämpfung", hrsg. v. Bundesministerium f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Referat Pflanzenschutz. Frankfurt a. M.: Verl. Kommentator 1952, 17—22.

Rademacher, B.: Der heutige Stand der Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln. Ebenda, 10—16.

Scheibe, K.: Spritzbrühebedarf bei der Unkrautbekämpfung. Gesunde Pflanzen **2.** 1950, 82—85.

Scheibe, K.: Spritzbrühebedarf bei der Kartoffelkäferbekämpfung. Gesunde Pflanzen **2.** 1950, 105—108.

Scheibe, K.: Versuche zur Herabsetzung der Spritzbrühmenge bei der Kartoffelkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2.** 1950, 117 bis 119.

Die Verteilung und Regenbeständigkeit von Spritz- und Spritzbrühbelägen im Kartoffelbestand

Von H. Goossen und L. Eue, Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster/Westf.

(Vorläufige Mitteilung)

I. Fragestellung und Methode

Die Papierblättchenmethode zur Spritzbildherstellung im Kartoffelbestand (Goossen 1952) ermöglichte Angaben darüber,

1. wie die Spritzbrühe im Bestand verteilt wird,
2. ob die Blattunterseiten behandelt werden,
3. ob der Spritzschleier zu den unteren Staudenpartien gelangt.

Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf Spritzgeräte und wurden (Goossen 1953) auf Feldsprühgeräte ausgedehnt. Offen blieben noch die Fragen

1. nach der quantitativen Wirkstoffverteilung im Feldbestand und
2. nach der Regenbeständigkeit des Spritz- und Sprühbelages.

Zur Klärung dieser Fragen wurden deshalb Untersuchungen durchgeführt, bei denen wir uns der von Neuhaus (1952) veröffentlichten Methode zur Bestimmung des Kupfergehaltes in Kupferkalkspritzbelägen auf Pflanzen bedienten. Es wurde die für die Bestimmung geringerer Kupfermengen geeignete Kaliumferrocyanid-Methode benutzt. Die kolorimetrische Cu-Bestimmung erfolgte jedoch nicht nach Augenschein, sondern mit einem lichtelektrischen Kolorimeter nach Lange.

Die auf ihren Kupfergehalt zu untersuchenden Kartoffelfiederblätter wurden den im Freiland mit Feldspritz- und -sprühgeräten behandelten Parzellen entweder sofort nach der Spritzung oder nach Regenfällen verschiedener Stärke entnommen. Der Zeitraum zwischen Behandlung und Regen war bei allen Versuchen so lang, daß der Spritz- bzw. Sprühbelag gut antrocknen konnte. Zum Zeitpunkt der Laubentnahme waren die Blätter stets trocken. Die Niederschlagshöhe und Regenart hat die Wetterwarte Münster gemessen und festgelegt.

Die in die Untersuchung einbezogenen Feldspritz- und -sprühgeräte brachten Flüssigkeitsmengen von 600, 200, 100 und 50 l/ha aus. Verspritzt bzw. versprüht wurden in jedem Falle 4,5 kg Kupferkalk mit 50% Cu-Gehalt. Um zu vergleichbaren Mittelwerten zu kommen, wurden die Cu-Bestimmungen an mehr als 10 000 Kartoffelfiederblättern durchgeführt. Die Feststellung des Kupfergehaltes in den Kupferspritzbelägen erfolgte für Blattober- und -unterseiten getrennt. Die Blattgrößen wurden mit einem Planimeter ausgemessen und die ermittelten Cu-Werte auf qcm Blattfläche umgerechnet.

II. Wirkstoffverteilung im Feldbestand

Um die Cu-Verteilung und damit allgemein die Spritzbrühverteilung im Feldbestand quantitativ zu erfassen, wurden aus den mit verschiedenen Feldgeräten behandelten Parzellen Fiederblätter aus der oberen, mittleren und unteren Staudenpartie entnommen. Die einwandfreie kolorimetrische Cu-Bestimmung an Fiederblättern der unteren Staudenpartie bereitete jedoch einmal wegen der Blattverunreinigungen vom Boden her, zum anderen wegen frühzeitigen Absterbens dieser Blätter Schwierigkeiten. Deshalb blieben die für diese Staudenpartie ermittelten Werte unberücksichtigt. Größenordnungsmäßig bewegen sich die Cu-Werte in der unteren Staudenpartie in der Regel unter 1 γ/qcm.

In Tabelle 1 (I.) sind die Werte der oberen und mittleren Staudenpartie einander gegenübergestellt.

Beim Vergleich der Zahlen fällt auf, daß bei Ausbringung gleicher Wirkstoffmengen in gleichen Flüssigkeitsmengen je ha die Wirkstoffverteilung beim Spritz- und Sprühverfahren unterschiedlich ist. Der wesentliche Unterschied liegt in der Behandlung der mittleren Staudenpartie, die, wie der Vergleich der 200-l/ha-Spritz- und Sprühparzellen zeigt, im Sprühverfahren gründlicher behandelt wird. Es ist also bei Vergleichen stets zwischen Spritzen und Sprühen zu unterscheiden.

Innerhalb der Versuchsreihe „Spritzen" und der Reihe „Sprühen" zeichnen sich allerdings gleiche Tendenzen ab. So fällt mit Herabsetzung der Flüssigkeitsmenge und der damit verbundenen Abnahme der Tropfengröße trotz Ausbringung gleicher Wirkstoffmengen je Flächeneinheit sowohl beim Spritzen als auch beim Sprühen die Menge des auf der Pflanze zur Ablagerung kommenden Wirkstoffes. Der Grund dafür ist der Anteil verschwebender Teilchen. Dieser wächst mit der Abnahme der Tropfengröße und insbesondere mit der steigenden Zahl kleinster Tropfen. Kleinste Tropfen sind meist nicht in der Lage, eine das Blatt umgebende Luftschicht zu durchschlagen. Untersuchungen und Berechnungen (Wöllmer 1951) haben ergeben, daß Teilchen von 1 μ Durchmesser in ruhender Luft eine Absinkgeschwindigkeit von 0,05 mm/sec haben. Das bedeutet, daß ein Aufwind von nur 5 mm/sec Geschwindigkeit genügt, um ein Teilchen von 10 μ Durchmesser schwebend zu erhalten. Nimmt man die Dicke des Luftmantels, wie er sich infolge der Mikrothermik als Strömungsfeld um jeden festen Körper herum bildet, mit nur 1 mm an, so muß ein Teilchen von 10 μ Durchmesser eine Horizontalgeschwindigkeit von nicht weniger als 2 m/sec besitzen, um die Luftschicht zu

durchschlagen und sich auf der Körperoberfläche absetzen zu können. Für die Erklärung des relativ hohen Wirkstoffverlustes bei geringem Wasseraufwand im Sprühverfahren ist die höhere Konzentration von Bedeutung. Beim Versprühen von 50 l/ha enthält ein schwebendes Tröpfchen die 12fache Menge an Wirkstoff wie ein gleich großes Tröpfchen bei Verspritzung von 600 l/ha. In der mittleren Staudenpartie ist der Abfall der Cu-Werte mit Herabsetzung der Flüssigkeitsmenge je ha besonders deutlich. Es zeichnet sich beim Vergleich der Werte dieser Zahlen auch der Unterschied zwischen Spritz- und Sprühverfahren noch klarer ab. Durch den Luftstrom beim Sprühen wird dem Tropfen eine größere Geschwindigkeit mitgegeben, durch die der Sprühschleier tiefer in den Pflanzenbestand hineingedrückt wird. Das Verhältnis der Wirkstoffverteilung von oberer zu mittlerer Staudenpartie ist ein Maßstab für die Eindringtiefe in den Pflanzenbestand. Diese ändert sich bei geringeren Flüssigkeitsmengen zuungunsten der mittleren Staudenpartie. Wie groß jedoch die fördernde Wirkung des Luftstromes hinsichtlich der Behandlung der mittleren Staudenpartie sein kann, kommt beim Vergleich der Verhältniszahlen von 200 l/ha Sprühen (1,4 : 1) mit 600 l/ha Spritzen (1,9 : 1) besonders klar zum Ausdruck.

Tabelle 1. Cu-Bestimmungen an Blattoberseiten.
Cu-Werte in γ/qcm.

Laubentnahme	Staudenpartie	Spritzen 600 l/ha	Spritzen 200 l/ha	Sprühen 200 l/ha	Sprühen 100 l/ha[2]	Sprühen 100 l/ha	Sprühen 50 l/ha
I. vor Regen	a) obere	8,2	7,2	7,4[1]	4,9	3,6	4,4
	b) mittlere	4,4	3,0	5,4[1]	3,1	2,0	1,4
	Verhältnis a:b	1,9:1	2,4:1	1,4:1	1,6:1	1,8:1	3,1:1
II. nach leichtem Regen	c) obere	3,7	2,0	2,0	3,1	2,9	1,3
	d) mittlere	2,5	2,0	1,4	1,8	1,8	0,8
	Verhältnis c:d	1,5:1	1:1	1,4:1	1,7:1	1,6:1	1,6:1
III. nach starkem Regen	e) obere	0,1	0,5[1]	—	0,8	0,6[1]	1,6[1]
	f) mittlere	0,6	1,6[1]	—	1,0	1,7[1]	1,9[1]
	Verhältnis e:f	0,2:1	0,3:1	—	0,8:1	0,4:1	0,8:1

[1]) Mittelwert aus nur 25 Cu-Bestimmungen.
[2]) Rückentragbares Sprühgerät.

III. Regenbeständigkeit der Cu-Beläge

Zur Überprüfung der Regenbeständigkeit der Cu-Beläge wurden Kartoffelfiederblätter nach Niederschlägen den vor dem Regen behandelten Parzellen entnommen und die Cu-Werte, nach Blattober- und -unterseite getrennt, quantitativ bestimmt. In Tabelle 1 (II. und III.) finden sich

1. die Cu-Werte der Blätter, die leichtem Regen ausgesetzt waren,
2. die Cu-Werte der Blätter, die starke Regenfälle überdauert hatten.

Im ersten Falle handelt es sich um Regenmengen von 0,1—2,9 mm, die als leichter Regen gefallen waren, und im zweiten Falle brachten schauerartige Regenfälle bis 28,1 mm Niederschlag. Der Abregnungsgrad hing in erster Linie von der tatsächlich gefallenen Regenmenge ab. Es war jedoch nicht gleichgültig, ob diese Niederschlagsmengen als schauerartiger Regen in kurzer Zeit mit großer Heftigkeit fielen, oder ob die Niederschlagsmenge, auf eine längere Zeit verteilt, als leichter Regen niederging. Über die unterschiedliche Auswirkung wird noch an anderer Stelle berichtet. Die obere Staudenpartie unterlag der Abregnung in stärkerem Maße als die mittlere. Dadurch wurde das Wirkstoffverhältnis von oberer zu mittlerer Staudenpartie ausgeglichener. Nach starkem Regen war in den meisten Fällen sogar mehr Wirkstoff in der mittleren Staudenpartie vorhanden. In der Regel erwies sich der kleintropfige Spritzbelag als relativ regenfester. So sank die Cu-Menge bei 600 l/ha von 8,2 γ/qcm auf 0,7 γ/qcm nach dem Regen ab, während der kleintropfige Belag der 50 l/ha-Ausbringmenge von 4,4 γ/qcm auf 1,3 γ/qcm fiel.

Neben anderen Faktoren wird man zur Erklärung der unterschiedlichen Regenbeständigkeit den Bedeckungsgrad des Spritzbelages heranziehen können. Bei höheren Flüssigkeitsmengen (z. B. 600 l/ha) wird in der Regel ein größerer Bedeckungsgrad erzielt (G o o s s e n 1953), der je nach Benetzbarkeit der Blattoberfläche zu einem vollständigen Film werden kann, während bei geringeren Flüssigkeitsmengen je ha mit kleineren Tröpfchen eine geringere Bedeckung der Fläche erreicht wird. Meist haben diese Tröpfchen auch bei gut benetzbaren Pflanzenoberflächen keine direkte Verbindung zueinander. Kleinere Wirkstofftropfen bieten in diesem Falle dem Regen also eine wesentlich kleinere Angriffsfläche.

Inwieweit sich eine größere Regenbeständigkeit günstig auswirkt, geht aus biologischen Parallelversuchen hervor, die bereits durchgeführt sind und an anderer Stelle besprochen werden. Über die Ergebnisse der Cu-Bestimmungen an den Blattunterseiten sowie über die Wanderung der Kupferbeläge auf dem Blatt durch Regen wird ebenfalls noch gesondert berichtet.

IV. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

1. Es wurden an Kartoffelfiederblättchen über 10 000 Bestimmungen des Kupfergehaltes in Kupferspritzbelägen durchgeführt. Die Fiederblättchen entstammten Parzellen, die im Freiland mit verschiedenen Spritz- und Sprühgeräten behandelt worden waren.
2. Die Cu-Bestimmungen erfolgten kolorimetrisch nach der Kaliumferrocyanid-Methode, und zwar getrennt für Blattober- und -unterseite.
3. Spritz- und Sprühverfahren unterscheiden sich hinsichtlich der Wirkstoffverteilung voneinander, wie besonders deutlich der Vergleich von 200 l/ha Spritzen und Sprühen zeigt. Innerhalb der Versuchsreihe „Spritzen" und der Versuchsreihe „Sprühen" sind aber gleiche Tendenzen vorhanden.
4. Bei Ausbringung g l e i c h e r Wirkstoff- und Flüssigkeitsmenge wird im Sprühverfahren eine gleichmäßigere Wirkstoffverteilung auf oberer und mittlerer Staudenpartie als im Spritzverfahren erreicht, bedingt durch die fördernde Wirkung des Luftstromes beim Sprühen.
5. Bei Ausbringung gleicher Wirkstoffmengen je ha in v e r s c h i e d e n e n Flüssigkeitsmengen je Flächeneinheit kommt bei geringeren Ausbringmengen absolut weniger Wirkstoff auf den Pflanzenteilen zur Ablagerung. Der Grund dafür ist der größere Anteil verschwebender Teilchen, der mit der Abnahme der Tropfengröße und insbesondere mit der steigenden Zahl kleinster Tropfen wächst.
6. Das Eindringvermögen des Spritz- und Sprühschleiers in den Pflanzenbestand sinkt mit Herabsetzung der Flüssigkeitsmengen je ha.
7. Hinsichtlich der Regenbeständigkeit erwies sich in der Regel der kleintropfige Wirkstoffbelag als dem großtropfigen überlegen.
8. Der Spritz- und Sprühbelag der oberen Staudenpartie unterliegt bei Regen in stärkerem Maße der Ab-

waschung als der Belag der mittleren Staudenpartie. Dadurch wird das Wirkstoffverhältnis von oberer zu mittlerer Staudenpartie ausgeglichener.

Literaturverzeichnis

1. G o o s s e n , H.: Zur Feststellung und Bedeutung der Spritzbrühverteilung im Kartoffelbestand. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **59.** 1952, 339—353.
2. G o o s s e n , H.: Welche biologischen Forderungen werden an Pflanzenschutzgeräte für den Feldbau gestellt? Zeitschr. Pflanzenkrankh. **60.** 1953, 561—568.
3. N e u h a u s , K.: Methoden zur Bestimmung des Kupfergehaltes in Kupferkalkspritzbelägen auf Pflanzen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **4.** 1952, 124-125.
4. W ö l l m e r : Die physikalischen Eigenschaften des Nebels. Vortrag auf der Pflanzenschutzgerätetagung 1951 in Münster/Westf.

Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln LVIII

Zwei sterilisierbare Zuchtgefäße für insektenpathologische Untersuchungen

Von R. Langenbuch (Aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Kartoffelkäferforschung und biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt)

Für die insektenpathologischen Untersuchungen unseres Instituts wurden Zuchtgefäße benötigt, welche folgenden Anforderungen entsprechen mußten:

1. Bequeme und sichere Sterilisierbarkeit.
2. Sicherung gegen das Entweichen selbst kleinster Eilarven.
3. Versorgung der Futterpflanze mit Wasser von außen ohne Öffnen des Zuchtgefäßes.
4. Gute Übersichtlichkeit durch Vermeidung von Verstecken.

Nachstehend beschriebenes Zuchtgefäß (Abb. 1 u. 2) hat sich gut bewährt: Die Herstellung der Fraßbank (1) aus 1 mm starkem Weißblech (verzinntem Eisenblech) und des übrigen Zubehörs aus Glas und Gummi gestattet feuchte und trockene Sterilisation. Nach Entfernung der beiden von Flügelmuttern gehaltenen Füße (2) aus Aluminium nehmen 50 ineinandergestapelte Fraßbänke im Autoklaven nicht viel mehr Platz ein als eine einzelne Bank. Zur fugenfreien Anbringung des Wasserbehälters für die Futterpflanzen wurde die aus Abb. 2 ersichtliche Anordnung getroffen. Der Hals eines 200 ccm-Erlenmeyerkolbens erhält, nachdem er durch das den umgebördelten Rand mit wenig Spielraum hindurchlassende Loch der Fraßbank hindurchgeführt ist, eine flache Halskrause (3) aus etwa 2 mm starkem Gummi (aus altem Autoschlauch geschnitten). Durch das Gewicht des wassergefüllten Kolbens wird dieser Gummiring von dem umgebördelten Kolbenrand auf den etwas erhöhten, plangeschliffenen Rand des Lo-



Abb. 1. Sterilisierbare Zuchtgefäße für insektenpathologische Untersuchungen.

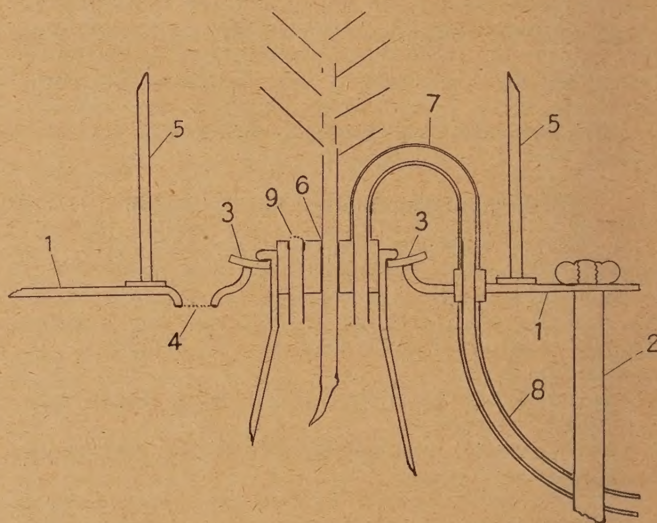


Abb. 2. Anordnung des Wasserbehälters für die Futterpflanzen.

ches fest aufgedrückt. Die Stärke des Gummiringes verhindert ein Zurückgleiten des Kolbenrandes. Drei konzentrisch um das Loch in der Fraßbank angeordnete Bohrungen (10 mm), deren Ränder zur sauberen Anlötung feiner Messinggaze etwas vertieft sind (4), dienen der Durchlüftung des Zuchtgefäßes, in unserem Falle eines Glaszylinders von 20 cm Höhe und 10 cm Durchmesser (5). Dieser steht auf einem Gummiring (eine normale Weckglasgröße), welcher etwaige Unebenheiten des Fraßbankbodens ausgleicht, und ist oben mit Gazestoff verschlossen. Dieser trägt zentral eine mit Stopfen verschließbare, 15 mm weite Sattleröse, durch welche hindurch dosiertes Infektionsmaterial gesprüht oder gestäubt oder andere Manipulationen vorgenommen werden können.

Der Gummistopfen des Erlenmeyerkolbens hat drei Durchbohrungen, von denen die zentrale die Futterpflanze aufnimmt (6). Eine der beiden randständigen Durchbohrungen trägt ein Glasröhrchen, dessen oberes Ende durch einen kurzen Gummischlauch (7) mit einem zweiten Glasröhrchen verbunden ist. Dieses führt durch einen ein Loch in der Fraßbank verschließenden Gummistopfen hindurch und trägt am unten herausragenden Ende einen frei endenden Gummischlauch (8). Diese Vorrichtung gestattet, vermittels einer an das freie Schlauchende angesetzten Spritzflasche das von der Futterpflanze verbrauchte Wasser von außen ohne Abnahme des Zuchtzylinders nachzufüllen, wobei ein oben mit Gaze verschlossenes Glasröhrchen (9) in der anderen randständigen Durchbohrung des Kolbenstopfens einen Druckausgleich ermöglicht.

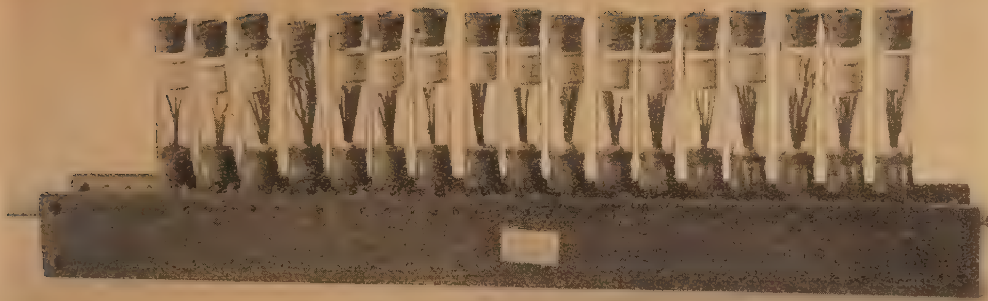


Abb. 3. Sterilisierbares Zuchtgefäß für Einzelzuchten.

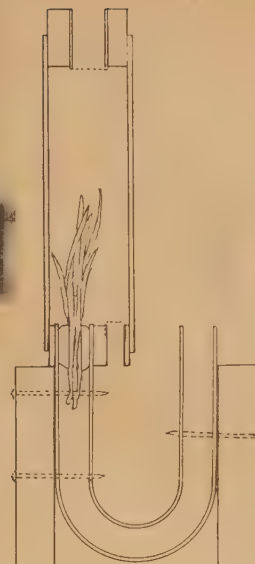


Abb. 4. Schematische Darstellung des in Abb. 3 gezeigten Zuchtgefäßes.

Abb. 3 zeigt ein kleineres, sterilisierbares Zuchtgefäß für Einzelzuchten, ebenfalls mit Wasserversorgung von außen. Die Einzelheiten sind aus der Skizze 4 ersichtlich. Wenn die Futterpflanze mit einem einigermaßen dicht schließenden, zunächst trockengelassenen Watte- oder Zellstoffpfropf in das U-förmige Glasrohr eingefügt und dieses mit Wasser gefüllt wird, bis der Watte- oder Zellstoffpfropf durchtränkt ist, sinkt der Wasserspiegel im freien Schenkel des U-Rohres entsprechend dem Wasserverlust durch Pflanze und Verdunstung, ohne daß unter dem Pfropf sich ein Luftraum bilden und die Wasserversorgung der Pflanze gefährden kann. Sollte dies doch einmal geschehen, stellt man den Zuchtbehälter auf den Kopf und läßt die Luftblase in den freien, mit dem Finger verschlossenen Rohrschenkel entweichen.

Ein Gestell aus 2 in entsprechendem Abstand miteinander verbundenen, 5 cm hohen und 50 cm langen Hartholzleisten, in welche mit entsprechenden Zwischenräumen in den Hohlraum hineinragende Nägel eingeschlagen sind, vermag 20 Zuchtgefäße der in unseren Versuchen verwendeten Größe aufzunehmen.

Wegen der Verwendung nur solchen Materials, welches auch mit chemischen Mitteln wieder restlos entgiftet werden kann, sind beide Zuchtgefäße, namentlich das zuerst beschriebene, auch für Versuche mit Fraß- und Kontaktgiften, vor allem auch systemischen Präparaten, geeignet, insbesondere bei Verwendung von sehr flugfreudigen Versuchstieren, die ein Öffnen der Zuchtgefäße nicht gestattet.

Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln LIX

Die Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzsuspensionen

Von H. Zeumer

(Aus dem Institut für chem. Mittelprüfung der Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig)

In den Normen für Pflanzenschutzmittel (1) ist die Bestimmung der Schwebefähigkeit von Suspensionen nach der Zylindermethode (2) beschrieben worden. Die Methode ist an sich relativ leicht durchzuführen, eingehende Untersuchungen zeigten aber, daß die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Werte nicht sehr groß ist. Die Schwebefähigkeiten sind von der Höhe und dem Durchmesser der Zylinder sehr abhängig, und es ist nicht immer leicht, Zylinder mit den vorgeschriebenen Maßen zu erhalten. Auch das Absaugen auf genau 25 ccm ist nicht ganz einfach durchzuführen und kann infolge Durchwirbelung zu einer Fehlerquelle werden. Oftmals ist es auch von Interesse zu wissen, welche Teilchengrößen im Sediment vorhanden sind.

In der Mittelprüfstelle der Biologischen Bundesanstalt wird die Schwebefähigkeit deshalb nach der Methode von H e n g l und R e c k e n d o r f e r (3) in einem leicht selbst herzustellenden Apparat bestimmt. Hierbei wird die zu untersuchende Spritzbrühe in ein zylindrisches Glasrohr gefüllt, das sodann in senkrechter Lage derart eingespannt wird, daß die ausgezogene Spitze in einen mit Wasser gefüllten Tiegel eintaucht. Die sedimentierenden Anteile sammeln sich in dem Tiegel. Zu bestimmten Zeiten werden die Tiegel gewechselt, so daß die einzelnen Sedimente getrennt aufgefangen werden. Um das zeitraubende Eindampfen, wie es bei der Zylindermethode notwendig ist, zu sparen und Fehler durch gelöste Stoffe zu vermeiden, haben die Tiegel einen porösen Boden (Porzellanfiltertiegel), durch den die Flüssigkeit abgesaugt wird. Der im Tiegel verbleibende Rückstand wird kurz getrocknet und das Sediment gewogen. Die Größe der aussedimentierten Teilchen kann gegebenenfalls leicht im Mikroskop bestimmt werden.

G e r ä t : Ein etwa 16—17 mm weites Glasrohr ist zu einer Spitze so ausgezogen, daß krasse Übergänge, auf denen sich Sediment ablagern kann, vermieden werden. Die Ausflußöffnung hat etwa 3 mm Durchmesser. Die Länge, von der Spitze gemessen, beträgt 1,05 m. Das Rohr wird mit der zu untersuchenden Spritzbrühe genau bis zu 1 m Höhe (von der Spitze ab gerechnet) gefüllt. Das hier verwendete Rohr faßt dann gerade 250 ccm. Als Tiegel werden für Kalkarsen-, Bleiarsen-, Kupferoxychloridpräparate usw. Porzellanfiltertiegel A 2, für Schwefelpräparate Filtertiegel A 1 verwendet. Die Tiegel befinden sich während der Messung in einem etwa 1,5—2 cm hoch mit Wasser gefüllten Porzellanschälchen, das auf einem etwa 5 cm hohen Holzklötzchen aufgestellt ist. Zum Wechseln der Tiegel wird das Klötzchen kurzfristig entfernt, so daß durch Tieferhalten der Porzellanschale die Spitze des Glasrohres in den nächsten Tiegel gebracht werden kann.

A r b e i t s w e i s e : Zunächst wird die Spitze des Glasrohres durch einen nur zur Hälfte ausgebohrten Gummistopfen verschlossen. Die in der normalen Anwendungskonzentration hergestellte Spritzbrühe wird

eingefüllt und nunmehr auch auf das andere Ende des Rohres ein Gummistopfen gesetzt. Nach dem Einfüllen wird so lange kräftig hin und her geschüttelt, bis eine vollständige Homogenisierung der Brühe erreicht ist. Zur Zeit 0 wird der Gummistopfen von der Spitze entfernt und das Rohr senkrecht eingespannt, wobei die Spitze — wie oben beschrieben — in den mit Wasser gefüllten Filtertiegel eintaucht. Nach den Zeiten 5, 15, 30, 60 und 120 Minuten werden die Tiegel gewechselt und durch Absaugen und Trocknen das jeweils darin enthaltene Sediment bestimmt. Als „Schwebefähigkeit" wird der Wert bezeichnet:

$$\text{Schwebefähigkeit} = \left(100 - \frac{\text{Summe der Sedimente} \cdot 100}{\text{Einwaage}}\right)$$

Beispiel: Bleiarsenpräparat Nr. 511/53
Anwendungskonzentration: 0,4%
Füllung 250 ccm, d. h. Einwaage 1 g Präparat.

Zeit in Min.	Gewicht der Einzelsedimente in g	Summe der Sedimente in g	Schwebefähigkeit in % der Einwaage
0	—	—	100
5	0,0566	0,0566	94,34
15	0,0394	0,0960	90,40
30	0,0383	0,1343	86,57
60	0,0437	0,1780	82,20
120	0,0613	0,2393	76,07

Der mittlere Fehler bei fünffacher Wiederholung beträgt etwa ± 1%.

Um die Werte für die Normierung festlegen zu können, wurde durch mehrfach wiederholte Messung mit der Zylindermethode ein Bleiarsenpräparat ausgewählt, das gerade der Norm entsprach. Von diesem Präparat wurde sodann ebenfalls unter mehrfacher Wiederholung die Schwebefähigkeit nach der oben beschriebenen Methode bestimmt.

Danach ergeben sich folgende Werte als Norm für die Schwebefähigkeit:

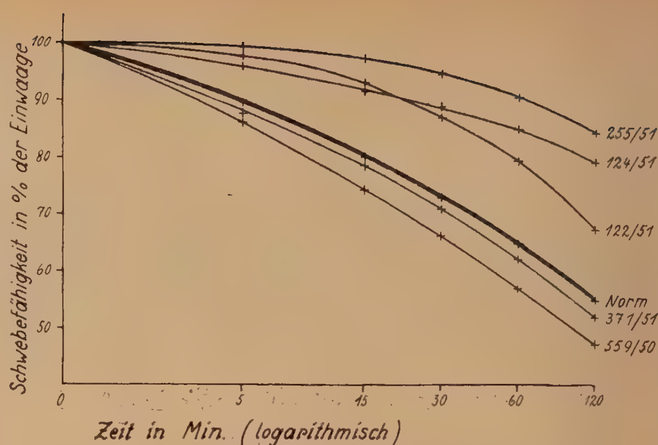
Zeit in Minuten	Norm Schwebefähigkeit in % der Einwaage
0	100,0
5	89,5
15	80,0
30	73,0
60	65,0
120	55,0

Um die Zahlen zu veranschaulichen, ist es zweckmäßig, sie als Kurve aufzutragen. Hierzu nimmt man sogenanntes einfach logarithmisches Millimeterpapier. Als Ordinate trägt man auf der dekadischen Teilung die Schwebefähigkeit auf, als Abszisse auf der logarithmischen Teilung die Zeit. Man erhält dann schwach gekrümmte Kurven, die ein gutes Charakteristikum für die Schwebefähigkeit des betreffenden Präparates darstellen.

Schwebefähigkeit von Spritzsuspensionen

Die stark ausgezogene Kurve gibt die Werte der Norm wieder. Präparate, deren Kurven oberhalb der Norm liegen, entsprechen den Anforderungen (Nr. 255/51, 124/51 und 122/51); Kurven unterhalb der Norm bedeuten eine zu geringe Schwebefähigkeit.

Der Kurvenverlauf läßt auch noch Schlüsse auf die Teilchengrößenverteilung und das Verhalten der Suspension beim Aussedimentieren zu: Wenig gekrümmte Kurven weisen auf einheitliche Teilchengröße hin. Die Neigung der Kurven zur Zeitachse hängt von der Teilchengröße ab, im allgemeinen ist die Teilchengröße um so kleiner, je geringer die Neigung ist. Eine direkte Proportionalität besteht jedoch nicht: Form der Teil-



chen und Zusatz von Stabilisatoren und Emulgatoren können die Sedimentationsverhältnisse grundlegend ändern. Gekrümmte Kurven sind die Folge ungleicher Teilchen in der Suspension. Anfangs stark nach unten gekrümmte und dann flach verlaufende Kurven weisen auf einen Gehalt an groben neben feinen Teilchen hin. Solche Teilchengrößenverteilungen sind ungeeignet, da sie auf ungleiche Verteilung von Wirkstoff und Beistoffen hinweisen. Sie kommen bei Pflanzenschutzmitteln daher kaum vor.

Verläuft die Kurve wie bei Nr. 122/51 erst flach und fällt dann stärker ab, so ist das ein Zeichen dafür, daß die an sich feinen Teilchen agglomerieren, d. h. sich zusammenballen und dann naturgemäß beschleunigt ausfallen.

Zeichnet man sich die nach der Zylindermethode erhaltenen Werte in gleicher Weise auf und trägt auch die Werte für die Norm (70%, 55% und 50% nach 5, 15 und 30 Min.) ein, so zeigt sich, daß der Wert 55% zur Zeit 15 Min. zu niedrig liegt und sich nicht in den Kurvenverlauf einfügt. Zweckmäßig würde man statt dessen den Wert 57,5% zur Zeit 15 Min. nehmen.

Zusammenfassung

Es wird die in der Mittelprüfstelle angewendete Methode zur Bestimmung der Schwebefähigkeit beschrieben und die Mindestwerte (Normen) festgelegt. Diese entsprechen den Normen für die Schwebefähigkeit, gemessen nach der Zylindermethode.

Literatur

1) Zeumer, H.: Normen für Pflanzenschutzmittel. Nachrichtenbl. Biol. Zentralanst. Braunschweig **1.** 1949, 107—112 (hier: 111).

2) Fischer, W.: Über die an Calciumarsenate zu stellenden Anforderungen. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. **18.** 1938, 97—99.

3) Hengl, F. und Reckendorfer, P.: Die Beurteilung des Schweinfurtergrüns für Pflanzenschutzzwecke. Fortschr. d. Landwirtsch. **2.** 1927, 686—693.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge

Es erschienen soeben Bd. 6, Heft 1 und 2. Die Hefte 3 und 4 dieses Bandes befinden sich im Druck und folgen in Kürze.

Bestellung von Merkblättern der Biologischen Bundesanstalt

Die Pflanzenschutzämter und sonstigen Interessenten werden gebeten, Merkblätter nur bei der Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt, Braunschweig, Messeweg 11—12, zu bestellen. Direkte Bestellung bei der Firma E. Appelhans & Co., Braunschweig, ist unzweckmäßig und führt nur zu Verzögerungen, da die Druckerei selbst keine Bestellungen ausführen darf, sondern alle diesbezüglichen Schreiben an die Biologische Bundesanstalt weiterleitet.

Zur Frage der Wirkung wuchsstoffhaltiger Unkrautbekämpfungsmittel auf *Trifolium pratense* L. und *Trifolium repens* L.

Von F. Kersting, Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe

Zahlreiche Hinweise in der Fachliteratur zeigen, daß die wuchsstoffhaltigen Unkrautmittel den Vegetationsablauf der Kleearten mehr oder weniger weitgehend zu beeinflussen vermögen (Rademacher [6], dort auch weitere Literatur). Bei den in der Praxis üblichen Dosierungen tritt im allgemeinen eine Beeinträchtigung des Ertrages ein, deren Umfang von der Kleeart, von der Gunst des Standortes und der sonstigen für die Mittelwirkung bedeutsamen Faktoren, von Alter und Entwicklungszustand der Pflanzen sowie von der Art und Aufwandmenge je ha des verwendeten Präparates abhängig ist. Es liegen jedoch nur wenige Angaben über den Grad derartiger Ertragsbeeinflussungen vor. Hinsichtlich der Klee-Einsaaten in Getreide hat Bockmann (2) über eingehendere Untersuchungen berichtet. Über die Wirkung auf ältere Kleepflanzen haben Bockmann (2), Hanf (3), Rademacher (5) und Kersting (4) aus Grünlandversuchen, Åberg und Hagsand (1) aus Versuchen zu Klee-Einsaaten in Gräserkulturen und Stummeyer (7) aus Topfversuchen einzelne Daten mitgeteilt. Eingehendere Kenntnisse über die spezifische Wirkung solcher Präparate auf ältere, auch überjährige Pflanzen der wichtigsten Kleearten erscheinen jedoch insbesondere aus folgenden Gründen wünschenswert:

1. Zur sicheren Beurteilung der Eignung von Mittelart und Dosierung für Maßnahmen der Bestandsänderung oder der Unkrautbekämpfung im Grünland unter Berücksichtigung einer weitestgehenden Erhaltung des Kleeanteils.
2. Zur Bewertung der Mittel zum Zwecke einer selektiven Beseitigung von Klee-Einsaaten in Grassamenvermehrungen mit Beginn der Samenernte (z. B. Rotklee in Lieschgras).

Die nachfolgend mitgeteilten Ergebnisse zu diesen Fragen sind aus insgesamt 10 nach gleichem Schema angelegten Versuchen (davon 6 zu *Trifolium pratense*, 4 zu *Trifolium repens*) gewonnen, von denen 8 Versuche in 4facher und 2 Versuche in 2facher Wiederholung durchgeführt wurden. Je 2 Versuche zu überjährigen Reinkulturen von *Trifolium pratense* und *Trifolium repens* wurden bei Schnittreife geerntet. Von diesen lagen je einer in gleichen Betrieben auf Flächen mit vergleichbaren Vegetationsbedingungen. Leider konnte in einem Falle der II. Schnitt von *Trifolium repens*, im andern Falle der I. Schnitt von *Trifolium pratense* aus betriebsbedingten Gründen nur durch Bonitierung ausgewertet werden. In einem Falle war diesen Versuchen direkt angegliedert je ein weiterer (Termin-) Versuch (4 Wiederholungen), in welchem der Einfluß der Mittelwirkung zu verschiedenen Anwendungsterminen überprüft werden sollte.

Das Grüngewicht der einzelnen Parzellenerträge wurde unter weitestmöglicher Ausschaltung von Fehlerquellen mit der Grünlandwaage ermittelt. In den Terminversuchen wurden nur einzelne Dosierungen der Mittel geprüft. Die übrigen Spritzungen erfolgten zu Stoppelklee nach Aberntung der Halmfrucht in verschiedenen Entwicklungsstadien und sind durch mehrfache Bonitierungen ausgewertet. Bei der Bonitierung wurden die Ertragseinbußen in Prozenten zu unbehandelt (= 100) geschätzt, bei der gewogenen Ernte wurde die prozentuale Ertragsänderung entsprechend aus den Einzelergebnissen der Wiederholungen auf dem üblichen Wege errechnet.

Es wurden folgende Handelspräparate[1]) einer Herstellerfirma benutzt:

1. ein 2,4 D-Amin-Salz (als „Amin“ bezeichnet) in Dosierungen von 1,5, 3 und 4,5 l/ha,
2. ein MCPA-Spritzmittel (als „MCPA“ bezeichnet) (zu Getreide nach Merkbl. Nr. 1 d. Biologischen Bundesanstalt 2 l/ha) in Dosierungen von 2, 3 und 4 l/ha,
3. ein 2,4 D- 2,4,5 T-Mischester (als „Mischester“ bezeichnet) in Dosierungen von 1, 2, 3, 4, 6 und 8 l/ha.

Da bei höheren Mischestergaben infolge Aufwuchses von Wildpflanzen auf entstandenen Kahlstellen die Auswertung des Grüngewichtes die Wirkung des Mittels auf den Klee-Ertrag verwischt, sind die Ergebnisse jeweils nur bis zu 3 kg bzw. 4 kg/ha wiedergegeben. Sie variieren zwar in gewissem Rahmen, stimmen jedoch bis auf einen herauszustellenden Fall (Rotklee, II. Schnitt nach MCPA-Behandlung) im Prinzip überein. Ihre Besprechung soll an Hand der Darstellung der durch Ernteermittlung gewonnenen Resultate (Abb. 1—6) erfolgen. Der durchschnittliche Fehler liegt — bis auf einige Fälle nach höheren Aufwandmengen — im normalen Rahmen.

Wetter- und sonstige örtliche Wachstumsverhältnisse — soweit faßbar — ergaben keine Hinweise auf eine nennenswerte Beeinflussung der Ergebnisse.

Trifolium pratense

I. Schnitt (Abb. 1)

Amin und Mischester riefen schon bei der kleinsten Gabe erhebliche Ernteminderungen von 70,6 % bzw. 78,6 % hervor. Nach MCPA-Anwendung trat ebenfalls zunächst immer eine Ertragseinbuße ein, welche allerdings eindeutig geringer war und bei 2 l/ha in diesem Vergleich 14,9 % betrug. Die bei steigenden Mittelgaben durchweg eingetretene Erhöhung der Ernteverluste war relativ gering. Das erscheint besonders bemerkenswert für das MCPA. Die Schädigung der Pflanzen durch den Mischester war in jedem Falle am stärksten.

II. Schnitt (Abb. 1 und 2)

Bei niedrigen Dosierungen von Aminsalz und Mischester erholten sich die Pflanzen verhältnismäßig gut. Der Ertragsabfall ging in dem dargestellten Versuch um 47,4 % bzw. 59,4 % zurück. Doch wird deutlich, daß bei höheren Gaben die Regeneration prozentual geringer blieb. Während sich im Wiederaufwuchs nach niedrigen Gaben wieder eine geschlossene Kleedecke ergab, waren an dem Grünertrag bei höherer Dosierung in zunehmendem Maße Wildpflanzen beteiligt. Daher divergieren entsprechende aus Bonitierungsergebnissen und aus Grüngewichten erstellte Kurven mit steigenden Gaben in zunehmendem Maße.

Nach MCPA-Anwendung war in Versuch 1 jedoch nur bei 2 l/ha eine geringfügige Erholung, bei 3 und 4 l/ha dagegen eine über die des I. Schnittes hinaus-

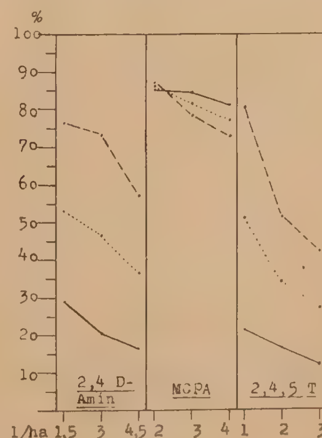


Abb. 1. Ertragsbeeinflussung bei Rotklee, Versuchs-Nr. 1, Horbach, Landsorte, behandelt am 30. 4. 53, Pflanzenhöhe 16 cm.

——— = I. Schnitt, genommen am 18. 6. 53

- - - - = II. Schnitt, genommen am 7. 8. 53

. . . . . = ∅ aus I. u. II. Schnitt

[1]) 2,4 D-Na-Salz-, 2,4 D-Ester- und 2,4,5, T-Ester-Präparate konnten wegen räumlicher Begrenzung der Versuchsflächen nicht gleichzeitig geprüft werden.

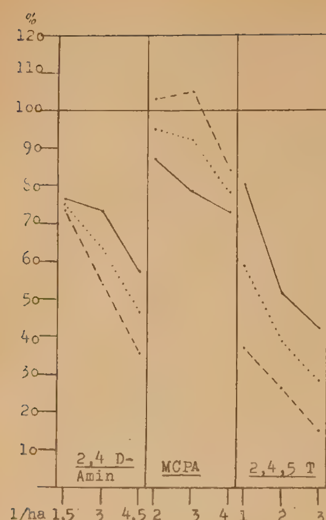


Abb. 2. Ertragsbeeinflussung bei Rotklee, ∅ des II. Schnittes aus 2 Versuchen. Daten zu Versuchs-Nr. 1 siehe zu Abb. 1. Versuchs-Nr. 3, Rotklee (Wulfstal), Lembkes Breitblättriger, behandelt am 11. 5. 53.

——— = II. Schnitt Versuch 1 am 7. 8. 53

- - - - - = II. Schnitt Versuch 3 am 29. 7. 53

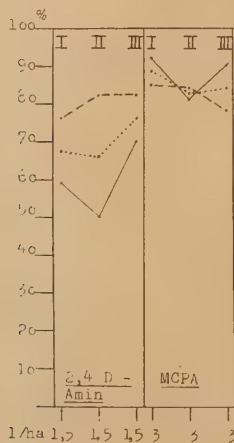
. . . . = ∅ aus II. Schnitt der Versuche 1 u. 3

gehende Minderung der Ernte um 6% bzw. 8,2% festzustellen. Eine Überprüfung des Bestandes ergab, daß vermutlich ein geringer Teil der Pflanzen nach dem Schnitt noch eingegangen war, daß aber die vorhandenen gegenüber denen auf Kontrollparzellen ein überlegenes Wachstum zeigten. In Versuch 3 zeigten sich bei Aminsalz und Mischester (Abb. 2) entsprechende Verhältnisse, doch trat hier die stärkere Schadwirkung des Mischesters gegenüber dem Aminsalz klarer hervor. Auf MCPA-Parzellen zeigte sich im Gegensatz zum Versuch 1 ein besonders üppiges Wachstum nach Gaben von 2 bzw. 3 l/ha. Die Grüngewichte lagen über denen der Kontrolle. Bei 4 l/ha war jedoch auch hier die Schädigung so nachhaltig, daß der Ertrag 15,4% unter der Normalernte blieb. Möglicherweise liegt eine Erklärung darin, daß eine sortenspezifische Reaktion gegeben ist, denn nach allen Terminspritzungen mit MCPA — auf gleichem Schlage wie Versuch 1 ausgeführt — ist die Reaktion der Pflanzen im Hinblick auf die Regeneration gleichsinnig wie in Versuch 1 (Abb. 3).

Terminversuch

Es ist bekannt, daß zahlreiche, in Feldversuchen kaum faßbare Verhältnisse für die Mittelwirkung mitverantwortlich sein können. Bei der Auswertung der Terminversuche ist deshalb Zurückhaltung geboten, sie soll daher vornehmlich auf einen Vergleich der Reaktion der Arten auf Mittel und Dosierung beschränkt werden.

Abb. 3 zeigt, daß die Unterschiede in der Mittelwirkung zu den verschiedenen Zeitpunkten nicht gleichsinnig waren. Während bei Aminsalz und MCPA der II. Termin den größten Ertragsabfall brachte, war es beim Mischester die erste Spritzung. Bei diesem Mittel waren auch die Schwankungen in der Ernteminderung des I. Schnittes besonders groß. Bezüglich der Regeneration der Pflanzen, ausgedrückt im Erntegewicht des II. Schnittes, erwies sich diese bei allen Mitteln am stärksten nach denjenigen Spritzungen, welche beim I. Schnitt die größte Ertragsdepression verursacht hatten. Deutlich wird, daß die Erträge des II. Schnittes unabhängig von dem Grad der Einbußen des I. Schnittes sich wieder auf etwa die gleiche Höhe einspielten. Eine Ausnahme bildet hier die Kurve für 4 l Mischester je ha, deren entgegengesetzter Verlauf einen Hinweis darauf gibt, daß mit fortschreitender Entwicklung der Pflanzen die Mittelwirkung derartig hoher Gaben nachhaltiger zu werden scheint.



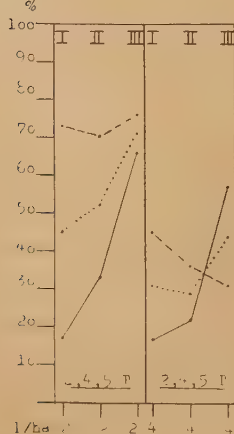


Abb. 3. Ertragsbeeinflussung bei Rotklee nach Behandlung zu verschiedenen Terminen. Versuch-Nr. 2, Horbach, Landsorte,

I. Termin: 30. 4. 53, Pflanzenhöhe 16 cm

II. Termin: 8. 5. 53, Pflanzenhöhe 24 cm

III. Termin: 18. 5. 53, Pflanzenhöhe 30 cm

——— = I. Schnitt am 18. 6. 53

- - - - = II. Schnitt am 6. 8. 53

. . . . = ∅ aus I. und II. Schnitt

Trifolium repens

I. Schnitt

Die in Abb. 4 dargestellten Durchschnittsergebnisse aus 2 Versuchen zeigen, daß die Reaktion auf Mittelart und -dosierung in verschiedener Hinsicht nicht der

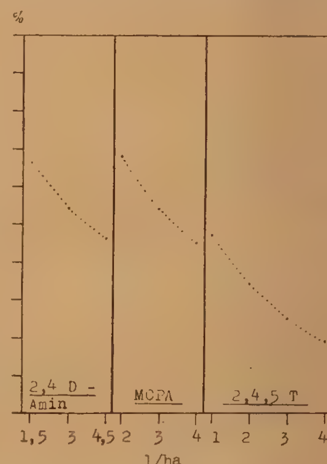


Abb. 4. Ertragsbeeinflussung bei Weißklee, ∅ beim I. Schnitt aus 2 Versuchen.

Versuchs-Nr. 7, Horbach, Landsorte, behandelt am 30. 4. 53, Pflanzenhöhe 10 cm, I. Schnitt am 19. 6. 53.

Versuchs-Nr. 9, Wulfstal, Landsorte, behandelt am 11. 5. 53, Pflanzenhöhe 10 cm, I. Schnitt am 16. 6. 53.

von *Trifolium pratense* gleichsinnig war. Die Grade der Ernteminderung durch die gewählten Gaben von Aminsalz und MCPA entsprachen sich weitgehend. Der Ernteabfall nach Mischesteranwendung war deutlich stärker. Dabei ist zu bedenken, daß der Gabe von 4 l MCPA je ha eine Dosis von 3 l Amin je ha (nach Merkblatt Nr. 1 der Biologischen Bundesanstalt zu Getreide) entspräche. Bei steigenden Aufwandmengen war die Steigerung der Ernteverluste relativ größer als bei *Trifolium pratense*. Im Vergleich zu Rotklee waren die Schäden durch Aminsalz und Mischester geringer, durch MCPA dagegen deutlich stärker.

II. Schnitt

Abb. 5 zeigt vergleichend die Ernteergebnisse des I. und II. Schnittes eines Versuches. Auffällig ist die sich klar abzeichnende starke Regenerationsfähigkeit

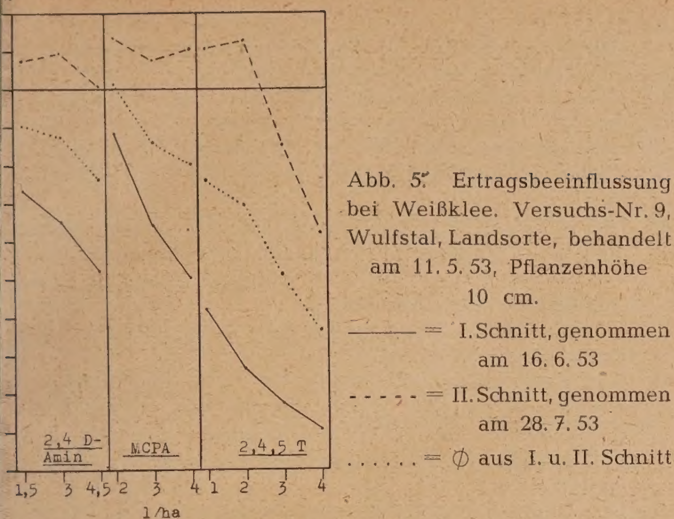


Abb. 5. Ertragsbeeinflussung bei Weißklee. Versuchs-Nr. 9, Wulfstal, Landsorte, behandelt am 11. 5. 53, Pflanzenhöhe 10 cm.

——— = I. Schnitt, genommen am 16. 6. 53

- - - - - = II. Schnitt, genommen am 28. 7. 53

. . . . . . = ∅ aus I. u. II. Schnitt

des Weißklees. Bei allen Mitteln liegen die Erträge nach den beiden kleinsten Dosierungen deutlich über denen der Kontrollen, bei MCPA selbst die Gabe von 4 l/ha. Während sich bei Aminsalz nach der Dosis von 4,5 l/ha eine etwa der Kontrolle entsprechende Ernte ergab, fällt die Kurve für Mischester über 2 l/ha deutlich unter die Kontrollwerte ab.

Bewertet man den Durchschnittsertrag aus beiden Schnitten, so zeigt sich, daß der Gesamtverlust nach Aminsalz und MCPA bei der größten Dosierung nur 23,4 % bzw. 19,9 % betrug, und daß bei MCPA 2 l/ha sogar noch eine 1 %ige Mehrernte erzielt wurde. Bei Mischesterverwendung ergab sich bei 1 l/ha ein Verlust von 23,9 %, der bis zu 63,6 % bei 4 l/ha anstieg.

Terminversuch

Bei allen Mitteln mit Ausnahme der 4-l-Mischestergabe verlaufen die Kurven gleichsinnig (Abb. 6). Wider Erwarten und im Gegensatz zu den Ergebnissen bei Rotklee ergab sich eine Steigerung des Schadens bei Behandlung mit fortschreitender Entwicklung der Pflanzen. Die Differenzen im Schädigungsgrad zwischen I. und III. Termin sind beträchtlich. Die Kurve für 4 l Mischester verläuft auch hier entgegengesetzt denen der übrigen Mittel und Aufwandmengen.

Besprechung der Ergebnisse

Den Ergebnissen — vor allem hinsichtlich des Grades der Beeinflussung — wird nicht für jeden Fall allgemeingültige Bedeutung zukommen, zumal nur einjährige Erfahrungen vorliegen. Es ist auch nicht zu übersehen, daß die Vegetationsverhältnisse des Klees in der Feldreinkultur nicht direkt denen im Pflanzengemisch des Grünlandes oder der Einsaat in Grassamenbeständen vergleichbar sind. Doch dürfte es in Mischbeständen erfahrungsgemäß nur schwer gelingen, die spezifische Reaktion einer Art klar zu erfassen, so daß die dargestellten Resultate dennoch einige Hinweise zu den eingangs aufgeworfenen Fragen gestatten dürften.

In Übereinstimmung mit zahlreichen Ermittlungen aus der Anwendung derartiger Präparate im Grünland (Hanf, Rademacher, Bockmann, Kersting [2—6] u. a.) hat sich gezeigt, daß überjähriger Rotklee durch MCPA nur relativ wenig beeinträchtigt wird. Während Bockmann bei jungem Klee als Untersaat zu Sommergetreide meist beträchtliche Ertragssteigerungen bei Verwendung geringer Gaben von MCPA erhielt, ergaben sich in den mitgeteilten Versuchen solche in kleinerem Rahmen nur beim II. Schnitt. In der Mitteilung Bockmanns ist leider keine Angabe darüber enthalten, ob der durch MCPA verminderte Unkrautbestand gegenüber Unbehandelt für seine Ergebnisse mitverantwortlich sein konnte. Auch der Zeitraum zwischen Behandlung und Auswertung wird für diese Betrachtung wesentlich sein.

Trifolium repens zeigte dagegen keine derartige spezifische Reaktion auf MCPA. Im Vergleich zu dem Amin ergab sich nur bei der kleinsten Gabe eine etwas geringere, bei höherer Dosierung jedoch eine wenig größere Schädigung. Das gute Regenerationsvermögen des Weißklees überwindet anfängliche Schäden, worauf schon mehrfach hingewiesen wurde (Literatur bei Rademacher [6]), bemerkenswert gut.

Im Grünland werden deshalb die MCPA-Mittel überall dort den Vorzug verdienen, wo das angestrebte Ziel mit kostenmäßig vertretbaren Mengen dieses Mittels erreicht werden kann. Eigene Erfahrungen mit höheren als den hier benutzten Aufwandmengen im Grünland (Kersting [4]) zeigen, daß auch diese vom Rotklee relativ gut vertragen werden.

Die Wirkungsunterschiede zwischen Amin und Mischester schwächen sich beim Rotklee durch die sehr starke Schädigung beider Präparate schon in kleiner Dosis und durch die gute Regenerationsfähigkeit des Weißklees nach Einwirkung mäßiger Gaben beider Mittel ab. Die Mischester sind jedoch auch gegen die meisten Grünlandkräuter, welche durch MCPA nur unbefriedigend erfaßt werden, durchgreifender wirksam. Daher wird es, von Spezialfällen abgesehen, vielfach nützlicher sein, zur Beseitigung solcher Pflanzen den Ester dem Amin vorzuziehen, vor allem dort, wo nur horstweise Behandlung ansteht und wesentliche Kleebestände nicht vorhanden sind.

Hinsichtlich des zu wählenden Anwendungstermines stehen die Ergebnisse z. T. der bisher häufig vertretenen Ansicht, mit zunehmendem Alter und fortschreitender Entwicklung lasse allgemein die Empfindlichkeit des Klees gegenüber den Mitteln nach, entgegen. Das scheint — mit Ausnahme junger Keimpflanzen —

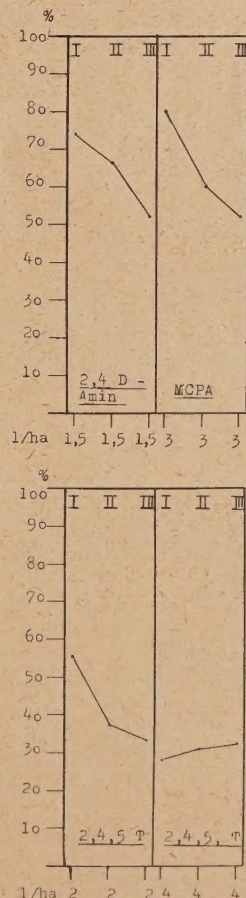


Abb. 6. Ertragsbeeinflussung bei Weißklee nach Behandlung zu verschiedenen Terminen. Versuchs-Nr. 8, Horbach, Landsorte.

I. Termin: 30. 4. 53, Pflanzenhöhe 10 cm,

II. Termin: 8. 5. 53, Pflanzenhöhe 13 cm,

III. Termin: 18. 5. 53, Pflanzenhöhe 16 cm,

I. Schnitt genommen am 19. 6. 53

wenigstens nicht generell für die Hauptwachstumszeit im Frühjahr zuzutreffen. Auch zeigten die Versuche unterschiedliches Verhalten der untersuchten Kleearten. Sommer- und Herbstbehandlungen zu Stoppelklee erbrachten Wirkungsgrade, die allein von der Wachstumsintensität und den sonstigen für die Mittelwirkung bedeutsamen Faktoren abhängig zu sein schienen.

Zur Beurteilung der Frage nach der Verwendbarkeit der Wuchsstoffpräparate zur Kleebeseitigung in Graskulturen ist neben der Mittelwirkung auf den Klee deren Einfluß auf Quantität und Qualität des Grassamenertrages von Bedeutung. In der Literatur sind nur wenige Erfahrungen dazu mitgeteilt. Eigene Untersuchungen, über welche gesondert berichtet werden soll, deuten darauf hin, daß derartige Einflüsse bei einzelnen Gräsern erheblich sein können.

Hier bleibt zunächst die Frage hinsichtlich der Möglichkeiten einer selektiven Kleebeseitigung zu besprechen. Die Verwendung von MCPA zur Ausschaltung von Rotklee wird ausscheiden müssen. Eine befriedigende Vernichtung älterer Bestände wird mit Aufwandmengen von 4,5 l Amin bzw. 2—3 l Mischester je ha gelingen, wenn bedacht wird, daß ein guter Grasbestand der Regeneration des Klees hinderlich ist. Die Mischester liegen im Preis niedriger und werden in geringerer Menge benötigt. Diese Vorteile sprechen also zu ihren Gunsten, sofern dadurch nicht die Gefahr einer ungünstigen Beeinflussung der Grassamenernte gegeben ist. Bei Weißklee ist die gute Regenerationsfähigkeit in diesem Zusammenhange von besonderer Bedeutung. Auch zu seiner Beseitigung wären unter den obigen Gesichtspunkten Mischester brauchbar. Es werden in der Regel 3—4 l/ha zur Erreichung des Zieles genügen. Ob, wenn diese Mittelgruppe auszuschalten wäre, dem MCPA bei der erforderlichen Dosierung dem Amin gegenüber eindeutige Vorteile wegen größerer Schadwirkung beizumessen sind, ist noch zu klären. Die obigen Ergebnisse deuten darauf hin.

Bezüglich des zweckmäßigsten Zeitpunktes für eine derartige Maßnahme wäre bei Frühjahrsanwendung, falls die obigen Ergebnisse sich bestätigen, zu Rotklee ein früher, zu Weißklee ein späterer Zeitpunkt zu wählen. Im Hinblick auf eine geringere Gefährdung der Grassamenernte würde jedoch vermutlich die Kleebeseitigung im Herbst zweckmäßiger sein. Nach den bisherigen Erfahrungen müßte der Mitteleinsatz dann erfolgen, solange der Klee sich noch in zügigem Wachstum befindet.

Zusammenfassung der Ergebnisse

1. *Trifolium pratense* und *Trifolium repens* wurden in überjährigen Feldreinkulturen und als Stoppelklee auf ihr Verhalten gegenüber unterschiedlichen Dosierungen und Anwendungsterminen eines 2,4-D-Aminsalzes, eines MCPA-Mittels und eines 2,4-D-2,4,5 T-Mischesterpräparates geprüft.
2. Die Schadwirkung des MCPA war im Vergleich zu der des Aminsalzes und Mischesters bei Rotklee deutlich geringer als bei Weißklee. Bei beiden Kleearten zeigte das Mischestermittel die stärkste Wirkung.
3. Die Regenerationsfähigkeit des Weißklees zeigte sich der von Rotklee eindeutig überlegen. Beim II. Schnitt lag der Ertrag bei geringer Dosierung aller Mittel über dem der Kontrolle. Die Regenerationsfähigkeit der Pflanzen nach der Behandlung scheint mittelabhängig zu sein.
4. Bei Anwendung der Präparate zu verschiedenen Terminen reagierten die beiden Kleearten nicht gleichsinnig. Bei *Trifolium pratense* ergaben sich dabei auch mittelabhängige Unterschiede in der Reaktion.
5. Die Versuchsergebnisse werden im Hinblick auf die Eignung von Mittelart und Dosierung zur Herbeiführung von Bestandsveränderungen und zur Beseitigung unerwünschter Krautarten im Grünland sowie zur selektiven Entfernung von Klee-Einsaaten in Grassamenbeständen besprochen.

Literatur:

1. Åberg, E. och Hagsand, E.: Hormonderivat i stråsäd med vallinsådd och i gräsfröodlingar. Växtodling **7.** 1952, S. 62—70.
2. Bockmann, H.: Untersuchungen über die Wirkung von Hormonmitteln auf die Kleeuntersaat in Getreide. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **5.** 1953, 184—187.
3. Hanf, H.: Der Einfluß der Unkrautbekämpfung mit Wuchsstoff auf den Pflanzenbestand des Grünlandes. Zeitschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz **4.** 1953, 1—26.
4. Kersting, F.: Bestandsveränderungen im Grünland nach Anwendung von wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln. Mitt. D.L.G. **69.** 1954 (im Druck).
5. Rademacher, B.: Über die Auswirkungen einer Behandlung mit 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D) auf dem Grünland unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung gegen die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale* L.). Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau **96.** 1953, 415 — 456.
6. Rademacher, B.: Das Verhalten der wichtigsten Grünlandpflanzen gegen herbizide Wuchsstoffe. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau **97.** 1953, 1—34. (Hier auch weitere Literaturangaben.)
7. Stummeyer, H.: U 46, das neuzeitliche Unkrautmittel. 2. Aufl. Ratschläge für den Bauernhof, herausgegeben von der Landwirtschaftl. Versuchsstation Limburgerhof, Heft 4. 1951. 36 S.

LITERATUR

Freisling, Josef: Allgemeine Biologie. Das Leben, seine Grundlagen und Probleme. Graz, Salzburg, Wien: Anton Pustet (1952). 391 S., 38 Abb. Preis geb. 15.— DM.

Wohl in die Dutzende geht die Zahl populärwissenschaftlicher Bücher, die als „Allgemeine Biologie" oder unter ähnlichen Titeln veröffentlicht wurden, und ihr Wert ist naturgemäß unterschiedlich. Die vorliegende Darstellung der Lebensprobleme gehört ohne Zweifel zu den erfreulichen Bereicherungen dieser Literatur. Ohne jemals feuilletonistisch zu wirken, ist sie im besten Sinne des Wortes gemeinverständlich und gibt allenthalben jener gediegenen Sachlichkeit Raum, die allein eine zuverlässige Orientierung des Unkundigen auch über verwickelte Fragen des Lebensgeschehens gewährleisten kann. In überaus klarer, anschaulicher Sprache führt der Verf. die unerhörte Mannigfaltigkeit biologischer Grundtatsachen und -probleme dem Leser vor Augen und versteht es vorzüglich, diesen weitschichtigen Stoff übersichtlich zu gliedern: Protoplasma, Bau und Funktionen der Zelle; Organisationspläne der Lebewesen (Bau und Funktionen des Pflanzen- und Tierkörpers); Zuordnung und Steuerung der Lebensvorgänge (Hormone, Nervenphysiologie und Sinnesorgane); Verhaltensweisen und psychische Fähigkeiten (Tierpsychologie, Bewegungsreaktionen, Instinkte); kollektive Gefüge (Lebensgemeinschaften) und Ganzheitsbegriff; Kontinuität des Lebens (Urzeugungsproblem); Fortpflanzung; Vererbung; individuelle Entwicklung; Sexualität; Entwicklungstheorien und biologische Grenzprobleme (Mechanismus und Vitalismus); Problem des Todes (Physiologie des Alterns und Sterbens, biologische Unsterblichkeit); Systematik, Variabilität und Abstammungslehre (einschließlich Stammesgeschichte und Frühzeit des Menschengeschlechtes) — das sind die Kapitel, in denen dieses reichhaltige Buch ein umfassendes Bild des gegenwärtigen Standes biologischer Erkenntnis entwirft. Mit besonderer Anerkennung ist hervorzuheben, daß Verf. auch an all jenen Stellen, an denen er die Grenzgebiete zwischen biologischer Fragestellung und philosophisch-weltanschaulichen Problemen berührt, sich niemals

in unfruchtbare Spekulationen verliert, sondern stets mit ruhigem Urteil eine wohltuende Objektivität — „sine ira et studio" — wahrt. Ein Literaturverzeichnis am Schluß, in dem das Schrifttum bis 1951 einschließlich berücksichtigt wird, führt begrüßenswerterweise nicht nur Lehr- und Handbücher und sonstige zusammenfassende Werke, sondern auch besonders wichtige Zeitschriftenaufsätze an. Daß dem Buche weitere Auflagen beschieden sein mögen, ist der aufrichtige Wunsch des Ref. und sicherlich auch aller übrigen Leser, die aus ihm Belehrung und Anregung schöpfen. Es inhaltlich auf dem laufenden zu halten, dürfte dem Verf. in Anbetracht seiner sicheren Sachkenntnis keine Schwierigkeiten bereiten.

Johannes Krause (Braunschweig).

Goetsch, Wilhelm: Vergleichende Biologie der Insekten-Staaten. 2., neubearbeitete Auflage. Leipzig: Akad. Verlagsgesellschaft Geest & Portig 1953. VI, 482 S., 93 Abb., 10 Tab. Preis geb. 28,— DM. (Probleme der Biologie, Bd. 4.)

Seit jeher hat das soziale Verhalten der staatenbildenden Insekten das gesteigerte Interesse nicht nur der Biologen, sondern auch der Soziologen, Philosophen und sogar der Dichter gefunden. Kein Wunder, daß die Probleme der Bildung und des Aufbaues der Insektenstaaten sowie des Verhaltens ihrer einzelnen Glieder vielfach in wissenschaftlich unzulässiger Weise vermenschlicht wurden. Um so mehr ist es dem bekannten Ameisen- und Termitenforscher zu danken, daß er die Summe seiner reichen Erfahrungen und seiner umfangreichen Literaturkenntnis in diesem reifen, streng sachlich geschriebenen und doch durch seinen Inhalt jeden Biologen von der ersten bis zur letzten Seite fesselnden Werke niedergelegt hat. Ein ganz besonderer Reiz des Buches liegt darin, daß die einzelnen Phasen des staatlichen Lebens der Termiten, Hummeln, Wespen, Bienen und Ameisen stets vergleichend nebeneinander besprochen werden, wodurch sowohl die Unterschiede als auch die Gemeinsamkeiten besonders klar werden. — Das vorbildlich ausgestattete Werk empfiehlt sich selbst.

W. Speyer (Kiel-Kitzeberg).

Heinze, Kurt und Riehm, Eduard: Pflanzenschutzpraktikum. 2., verb. und verm. Aufl. Wiesbaden: Verlag f. angew. Wissenschaften 1953. 148 S., 51 Abb. Preis brosch. 8,80 DM, geb. 12,80 DM.

Das erstmalig 1931 erschienene „Pflanzenschutz-Praktikum" von E. Riehm liegt, diesmal vom gleichen Autor zusammen mit K. Heinze neu überarbeitet, erweitert und dem heutigen Stande angepaßt, in 2. Auflage vor. Neu ist das erste Kapitel über Befallserhebungen, in welchem Methoden zur Feststellung der Stärke des Befalls bei Krankheits- und Schädlingsauftreten angegeben werden. In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen chemischen Bekämpfungsverfahren (Beizen, Gießen, Stäuben, Vergasen, Räuchern, Vernebeln, Ködern und Pinseln), die „biologische" Bekämpfung sowie mechanische Bekämpfungsverfahren behandelt. In jedem Falle wird dabei ein guter Überblick gebracht über Art und Technik der Verfahren, über die in Frage kommenden Mittel und die dabei zu verwendenden Geräte. In einfacher, klarer Darstellung werden an 86 Beispielen Anleitungen und weitere Anregungen gegeben für Versuchsdurchführungen, wie sie in praktischen pflanzenschutzlichen Übungen an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Fach- und Hochschulen, in Kursen über Pflanzenschutz an Wein- und Obstbaulehranstalten oder als Demonstrationen bei Vorlesungen benötigt werden. So kann das Pflanzenschutzpraktikum als Einführung in die Pflanzenschutztechnik und -methodik sowie als guter Leitfaden für praktische Übungen nur empfohlen werden.

W. Trappmann (Braunschweig).

Schmidt, Martin: Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz. Berlin: Deutscher Bauernverl. (1952). 395 S. m. Abb. Preis geb. 9,50 DM.

Im allgemeinen Teil (S. 13—54) bringt Verf. nach einer Definition des Begriffes „krank" in der Phytopathologie und nach Kennzeichnung der Krankheitssymptome eine kurze Besprechung der unbelebten und belebten Krankheitsursachen und der Krankheitserreger, er geht ein auf die Notwendigkeit richtiger Diagnose- und Prognosestellung und weist auf die Pflanzenhygiene, die Pflanzentherapie und die Unkrautbekämpfung hin.

Im speziellen Teil (S. 55—360) werden die Krankheiten und Schädlinge der einzelnen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (einschließlich Tabak, Hopfen und Korbweiden) eingehend behandelt, wobei Angaben gemacht werden über die Vorbedingungen für das Auftreten der Krankheiten und Schädlinge, über das Erkennen der Ursachen und Erreger auf Grund der Krankheitssymptome, über die Lebensweise der Krankheitserreger und Schädlinge sowie über die jeweils notwendigen Maßnahmen zur Pflanzenhygiene und Pflanzentherapie. Innerhalb der einzelnen Kulturpflanzengruppen wird die Anordnung der Schädigungen unter Berücksichtigung des Altersstadiums der Pflanze (z. B. Setzlinge, Jungpflanzen, ältere Pflanzen) oder der befallenen Pflanzenorgane (z. B. Wurzel, Trieb, Blatt, Blüte, Samenstand) oder nach dem Krankheitsbild (z. B. Flecken, Fraß-, Saugschäden, Verunstaltungen) vorgenommen und so das Auffinden der Krankheit oder des Schädlings erleichtert. Das Verzeichnis der für die Ostzone anerkannten Pflanzenschutzmittel, ein Literaturverzeichnis, ein Verzeichnis der wissenschaftlichen Namen und ein Sachverzeichnis schließen das mit großem Fleiß abgefaßte inhaltsreiche Buch ab.

W. Trappmann (Braunschweig).

Wilbur, D. A., Effects of insecticidal dusts containing piperonylbutoxide and pyrethrins applied to wheat on the flavor of eggs. Journ. econ. Ent. **45.** 1952, 899.

Bei Laboratoriums- und Freilandversuchen war durch Behandlung des Weizens mit Piperonylbutoxyd und Pyrethrin ein schwacher, dem Getreide anhaftender Geruch aufgetreten. Es sollte daher untersucht werden, ob sich dieser Geruch auch auf Hühnereier überträgt, die bekanntlich sehr geschmacks- und geruchsempfindlich sind. Zu diesem Zweck wurden Hennen in einer Hühnerfarm 7 Tage lang mit Weizen gefüttert, welcher in vierfacher Überdosierung mit einem 0,8% Piperonylbutoxyd und 0,05% Pyrethrin enthaltenden Stäubemittel behandelt war. Jedes Huhn erhielt während der Fütterungsperiode ungefähr 1 pound (0,45 kg). Die in dieser Zeit gelegten Hühnereier ergaben keine feststellbare Veränderung im Geschmack oder Geruch.

P. Steiner (Braunschweig).

Hadaway, A. B. and Barlow, F., Studies on aqueous suspensions of insecticides. III. Factors affecting the persistence of some synthetic insecticides. Bull. ent. Res. **43.** 1952, 281—311.

Verff. untersuchten die Dauerhaftigkeit von Spritzbelägen insektizider Suspensionen. Es stellte sich heraus, daß die Teilchengröße der Kontaktinsektizide umgekehrt proportional ihrer Wirkung auf Moskitos ist. Je geringer die Teilchengröße, um so größer die Wirkung. Die untersuchten Insektizide konnten hinsichtlich ihrer Initialwirkung auf Moskitos *(Aëdes aegypti)* in folgender Reihe angeordnet werden: Dieldrin $>$ Gamma-HCH $>$ Aldrin $>$ DDT. Da die Oberfläche eines Körpers mit abnehmender Größe zunimmt, besteht ein ähnliches umgekehrtes Verhältnis zwischen Teilchengröße und Gaswirkung (fumigant effect). Hinsichtlich ihrer Gaswirkung auf Moskitos können die Insektizide daher in folgende Reihenfolge geordnet werden: Gamma-HCH $>$ Aldrin $>$ Dieldrin $>$ DDT. Wenn direkter Kontakt vermieden wird, wirken diese Verbindungen auf Mücken nicht als Repellent. — Je größer die Teilchengröße, um so größer ist die Dauerwirkung. Für eine bestimmte Teilchengröße besteht folgende Reihenfolge bezüglich der Dauerwirkung: DDT $>$ Dieldrin $>$ Gamma-HCH $>$ Aldrin. — Die Dauerwirkung der betreffenden Insektizide wird erheblich durch das Material beeinflußt, auf das sie ausgebracht werden. Hierüber geht näheres hervor aus Versuchen an Lehmziegeln (mud blocks). Die Giftwirkung von DDT und Dieldrin ist verschwunden, wenn die Kristalle auf der Oberfläche nicht mehr sichtbar sind. Sie hält jedoch bei Gamma-HCH und Aldrin in vermindertem Grade für mehrere Wochen an. Von DDT und Gamma-HCH kann ungefähr die ganze Menge der 10—20μ großen Kristalle im Innern der Ziegel wiedergefunden werden. Infolgedessen beruht die Dauerwirkung (residual toxicity) von Gamma-HCH und Aldrin in ähnlichen Fällen z. T. auf dem Verdampfen der Wirkstoffe aus dem Innern der behandelten Substanzen. Die Kristalle verschwinden um so langsamer von der Oberfläche, je mehr die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung ansteigt.

P. Steiner (Braunschweig).

Hetrick, L. A., The comparative toxicity of some organic insecticides as termite soil poisons. Journ. econ. Ent. **45.** 1952, 235—237.

Auf Grund mehr als fünfjähriger Untersuchungen wurde festgestellt, daß Gamma-HCH und Chlordan gegen subterrane Termiten (*Reticulitermes flavipes* Kollar) wirksamer sind als Pentachlorphenol, Toxaphen, DDT und seine Analoge. Aldrin, Dieldrin und Heptachlor sind nach zweijährigen Versuchen ebenfalls erfolgversprechend.

P. Steiner (Braunschweig).

PERSONAL-NACHRICHTEN

Oberregierungsrat Dr. Trappmann 65 Jahre

Am 4. März 1954 vollendete der Leiter der Mittelprüfstelle der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig, Oberregierungsrat Dr. Walther Trappmann, sein 65. Lebensjahr. Seit 1919 an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft tätig, beschäftigte sich Trappmann in den ersten Jahren mit der Erforschung der Bienenkrankheiten. 1924 übernahm er die Leitung des zoologischen Laboratoriums der Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel und wurde 1933 mit der Leitung der gesamten Abteilung Pflanzenschutzmittelprüfung betraut. Damit fiel ihm schon frühzeitig jener bedeutsame Wirkungskreis zu, dem er in der ganzen Folgezeit treu blieb, und der seiner weiteren Lebensarbeit überwiegendenteils das Gepräge verlieh. Seither war Trappmann unermüdlich bestrebt, die Prüfungsmethoden für Pflanzenschutzmittel auszubauen und zu verbessern, die Prüfungsgruppen und -ausschüsse zweckentsprechend zu gestalten und die Prüfungsergebnisse allen daran interessierten Kreisen in möglichst großem Umfange nutzbar zu machen. Beredte Zeugen für diese Tätigkeit sind seine zahlreichen einschlägigen Publikationen, darunter nicht zuletzt auch die den Bedürfnissen der Wissenschaft und Praxis gemäß mehrfach umgeformten Pflanzenschutzmittelverzeichnisse sowie andere Merk- und Flugblätter der Biologischen Reichs- (später Bundes-) anstalt. Nach dem zweiten Weltkriege sah sich Trappmann der Notwendigkeit gegenüber, in Braunschweig eine neue Mittelprüfstelle ins Leben zu rufen, eine Aufgabe, die er mit der ihm eigenen Frische und Tatkraft, gestützt auf die reichen Erfahrungen der rückliegenden Jahre, trotz mannigfacher zeitbedingter Schwierigkeiten zu meistern verstand. So ist es denn in erster Linie als sein Verdienst zu bewerten, daß auch die heutige Biologische Bundesanstalt wieder über eine leistungsfähige, den Erfordernissen der Gegenwart angepaßte Mittelprüfstelle verfügt, die außer den schon früher vorhandenen Laboratorien für chemische, zoologische und botanische Mittelprüfung auch ein solches für Geräteprüfung umfaßt.

Die Biologische Bundesanstalt und der Deutsche Pflanzenschutzdienst wünschen dem Jubilar von Herzen noch viele Jahre in unverminderter Schaffenskraft und voller Gesundheit zu seinem persönlichen Wohle und zum Besten der Pflanzenschutzforschung.

Als wissenschaftliche Angestellte beim Institut für Kartoffelkäferforschung und biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt, traten Dr. Aloysius Krieg und Dr. Otto Friedrich Niklas am 1. April 1954 in den Dienst der Biologischen Bundesanstalt.

Stellenausschreibung

Bei der

Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Weinbau in Bernkastel-Kues/Mosel

ist die Stelle eines wissenschaftlichen Angestellten zu besetzen.

Voraussetzungen:

Abgeschlossene Hochschulbildung, Promotion als Botaniker, Dipl.-Landwirt oder Diplom-Gärtner, Erfahrungen auf dem Gebiete der Mikrobiologie und des praktischen Pflanzenschutzes; erwünscht sind Kenntnisse im Weinbau.

Die Vergütung erfolgt nach Vergütungsgruppe III der Tarifordnung A. Bewerbungen sind unter Beifügung eines ausführlichen Lebenslaufes, einer beglaubigten Abschrift des Doktor-Diploms, beglaubigter Abschriften der Beschäftigungszeugnisse, eines Verzeichnisses der bisherigen Veröffentlichungen, eines Nachweises über die politische Einstufung und eines Nachweises, daß der Bewerber schwerbeschädigt oder Spätheimkehrer ist oder zu dem Personenkreis gehört, der nach dem Gesetz zur Regelung der Rechtsverhältnisse der unter Artikel 131 des Grundgesetzes fallenden Personen unterzubringen ist, bis zum 15. Mai 1954 an den

Präsidenten
der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Braunschweig, Messeweg 11/12

einzureichen. Persönliche Vorstellung nur nach Aufforderung.

Mitteilungen der Vereinigung deutscher Pflanzenärzte e. V.

(Anschrift: (23) Oldenburg/Oldbg., Kleiststr. 18)

Paul-Sorauer-Prämie 1954

3. Ausschreibung von Prämien für wissenschaftliche Nachwuchsarbeiten

Die Vereinigung deutscher Pflanzenärzte e. V. ist dank der Beiträge ihrer fördernden Mitglieder wieder in der Lage, Prämien für wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes auszusetzen. Auf Grund einer Anregung von Prof. Dr. Schaffnit und einer Ermächtigung durch die Mitgliederversammlung hat der Vorstand beschlossen, dieser Prämie den Namen „Paul-Sorauer-Prämie" zu geben. Sorauer war nächst dem umfassender wirkenden Julius Kühn der erste speziell phytopathologische Lehrer, der auch in seiner ganzen Lebensarbeit besonders stark auf unseren Berufsnachwuchs Einfluß genommen hat.

Um die Prämie können sich Nachwuchskräfte bewerben, die am 1. Januar 1954 noch keine Anstellung mit einer vollen Vergütung nach Tarif oder einer dem Tarif entsprechenden Höhe gefunden haben. Die Bewerber behalten volles Verfügungsrecht über die eingereichten Arbeiten und sind im Falle der Prämiierung bei einer Veröffentlichung nicht an die eingereichte Form gebunden. Dissertationen bleiben von der Prämiierung ausgeschlossen. Die Arbeiten sind spätestens bis zum 1. August 1954 dem stellvertretenden Vorsitzenden der Vereinigung — Prof. Dr. Rademacher, Stuttgart-Hohenheim, Institut für Pflanzenschutz der Landw. Hochschule — unter einem Kennwort ohne offene Namens- und Absenderangabe und ohne Begleitschreiben einzureichen. Name, Anschrift und ausführlicher Lebenslauf des Verfassers sind in geschlossenem Umschlage beizufügen.

Die Beurteilung der eingegangenen Arbeiten und die Zuerkennung der Prämien erfolgt durch ein wissenschaftliches Kollegium, dem die Herren Prof. Dr. Blunck, Prof. Dr. Richter und Dr. Unterstenhöfer angehören. Die erste Prämie in Höhe von 300.— DM ist unteilbar, die zweite Prämie in Höhe von 200.— DM ist teilbar und kann der ersten Prämie ganz oder teilweise zugeschlagen werden. Bei Nichtvorliegen prämiierungswürdiger Arbeiten kann das Kollegium auch eine Nichtausschüttung einer oder beider Prämien beschließen. Das Urteil des Kollegiums ist endgültig.

Neues Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt

Nr. 13. Organisation des Pflanzenschutzes in der Bundesrepublik einschl. West-Berlin. 4 S. (Din A 4). Preise bei Bezug durch die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig: Einzeln 10 Dpf, ab 10 Stück 8 Dpf, ab 100 Stück 7 Dpf, ab 1000 Stück 6 Dpf.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.